This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

BUHR B
[redacted]
a39015 00000884 0b

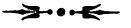
1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

Digitized by Google

Digitized by Google

Forestry
SD
534
.L868
1897

Ertragstafeln für die Weißtanne



Digitized by Google

Digitized by Google

Ertragstafeln

für die

Weißtanne.

123756

Nach den Aufnahmen der Königlich Württembergischen forstlichen Versuchsstation herausgegeben

von

Dr. Tuisko Lorey,
o. ö. Professor der Forstwissenschaft an der Universität Tübingen, Vorstand der K. Württ. forstlichen Versuchsstation.

Mit 4 lithogr. Tafeln.

Zweite, gänzlich neu bearbeitete Auflage.

Frankfurt a. M.
J. D. Sauerländer's Verlag.
1897.

Digitized by Google

G. Otto's Hof-Buchdruckerei in Darmstadt.

Digitized by Google

Vorwort.

Die Weißtannen-Ertragstafeln, welche ich hiermit meinen Fachgenossen zur Prüfung und, je nach Befund, Benutzung übergebe, erscheinen zwar als zweite Auflage der von mir im Jahre 1884 herausgegebenen „Ertragstafeln für die Weißtanne", sind thatsächlich aber eine völlig neue Schrift, sofern die Methode der Verarbeitung des bedeutend vermehrten und seiner Art nach erheblich veränderten Grundlagenmaterials eine ganz andere sein mußte, als die bei der Aufstellung jener Tafeln von 1884 angewendete.

Noch manche Einzeluntersuchung hätte sich der Arbeit, wie sie jetzt vorliegt, anreihen oder in dieselbe einflechten lassen. Ich habe darauf verzichtet, hauptsächlich im Interesse größerer Einheitlichkeit; durch allzu reichliches, wenn auch für manchen Zweck vielleicht nicht unerwünschtes Beiwerk wird das Wesentliche zu leicht beeinträchtigt. —

Die forstliche Versuchsstation hat wie überall so auch im Weißtannengebiete, so oft sie mit ihren Aufnahmen daselbst Einkehr hielt, die freundlichste Unterstützung aller Beteiligten, der Waldbesitzer sowohl wie der höchsten Forstbehörden und insbesondere auch der Lokalbeamten gefunden: ihnen allen sei an dieser Stelle warmer Dank ausgesprochen. Eine sehr schätzenswerte Ergänzung der in den württembergischen Staatswaldungen angelegten Ertrags-Probeflächen erblicken wir darin, daß es uns gestattet war, auch in den Waldungen mehrerer Gemeinden (Neuenbürg, Schwann), sowie namentlich auch in den Fürstlich Hohenzollernschen Oberförstereien Hechingen und Neckarhausen eine Anzahl von Probeflächen anzulegen und wiederholt aufzunehmen.

Mit aller Anerkennung möchte ich hier auch der regen Bethätigung der Assistenten unserer Versuchsstation gedenken; ohne deren unentwegte

Digitized by Google

gewissenhafte Arbeit wäre die Durchführung unserer Aufgaben unmöglich.

Sodann darf ich mit ganz besonderem Danke hervorheben die Bereitwilligkeit und weitgehende Fürsorge, mit welcher seitens der beiden beteiligten hohen Ministerien, desjenigen des Kirchen- und Schulwesens und desjenigen der Finanzen, die Interessen unserer Versuchsstation allzeit und auch wieder in Absicht auf diese neueste Veröffentlichung gefördert worden sind.

Tübingen, im Juli 1896.

Tuisko Lorey.

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

Einleitung 1

I. Die aufgenommenen Bestände 6

1. Allgemeines 6

2. Die Aufnahme und Berechnung 8

A. Die Arbeiten im Walde 8

a) Beschaffenheit der Bestände 8

b) Durchforstung 8

c) Bleibender Bestand 9

B. Die Arbeiten im Hause 10

a) Die Altersbestimmung 10

b) Die mittlere Bestandeshöhe 13

c) Die Bestandesmassen 13

d) Die Bestandesformzahlen 13

3. Zusammenstellung der Aufnahme-Ergebnisse 14

II. Die Ertragstafeln 39

1. Allgemeine Erwägungen 39

2. Gang der Arbeiten 46

A. Im allgemeinen 46

B. Die Durchführung im einzelnen 52

a) Leitkurven 53

b) Kontrolle derselben durch die Oberhöhen 54

c) Derbholzmasse 55

d) Reisholz und Gesamtmasse 57

e) Mittelhöhe 58

f) Kreisflächensumme 58

g) Stammzahl 59

h) Durchforstungsbeträge 60

3. Die fertigen Ertragstafeln 62

4. Anwendung der Ertragstafeln 72

Digitized by Google

5. Resultate 73
A. Allgemeiner Verlauf der Kurven 73
B. Zuwachsverhältnisse 75
a) Massenzuwachs 76
b) Höhenzuwachs 77
C. Absolute Werte 78
D. Beziehungen der einzelnen Tafelansätze zu einander . . . 81
a) Mittelhöhe 81
b) Reisigprozent 82
c) Durchforstungserträge 83
E. Tabellen für die Praxis 86
III. Die badischen Tannen-Ertragstafeln im Vergleich zu den württembergischen 88

Anhang (Noten).

Note I: Die Numerierung der Stämme 98
Note II: Die Altersbestimmung 105
Note III: Bemerkungen zur Massenermittelung 125
Note IV: Sortimentsbildung, Geldertragstafeln und Rentabilität . . 128
Erläuterung der lithographierten Tafeln 152

Digitized by Google

Einleitung.

Als ich im Jahre 1884 meine Ertragstafeln für die Weißtanne* herausgab, war ich mir dessen wohl bewußt, daß die Verarbeitung einmaliger Bestandesaufnahmen zu Ertragstafeln immer ein Wagnis ist; denn es gibt kein Kriterium für die Zusammengehörigkeit der nur einmal aufgenommenen Bestände, welches genügend zuverlässig wäre, um grundsätzliche Bedenken gegen die Ergebnisse einer solchen Arbeit auszuschließen, ganz abgesehen von Zweifeln, welche sich bei der Durchführung im einzelnen aufdrängen. Zumal bei der Weißtanne häufen sich die Schwierigkeiten. Ich habe dies in der Einleitung zu der vorgenannten Schrift nachgewiesen und die Gründe dafür angedeutet. Gleichwohl habe ich damals nicht gezögert, den Versuch der Aufstellung von Tannen-Ertragstafeln zu unternehmen, weil ich den Wirtschaftern im Weißtannengebiete Württembergs und der Hohenzollernschen Lande, welche mich sowohl bei der Sammlung des Materials als auch während der Sichtung desselben mit Rat und That eifrigst unterstützt hatten, möglichst bald Resultate in die Hand geben wollte, welche — wenn auch nicht völlig einwandfrei, so doch in Ermangelung besserer Hilfsmittel — einstweilen bei Forsteinrichtungsarbeiten der Beurteilung vorliegender Verhältnisse als Anhalt dienen konnten.

Wie zu erwarten war, hat meine Schrift eine recht verschiedene, vielfach zwar im ganzen günstige, aber keineswegs allseits zustimmende

---

* Ertragstafeln für die Weißtanne. Nach den Aufnahmen der königl. württembg. forstlichen Versuchsstation bearbeitet von Dr. Tuisko Lorey, o. Professor der Forstwissenschaft an der Universität Tübingen. Mit 6 lithogr. Tafeln. Frankfurt a. M., J. D. Sauerländers Verlag. 1884.

Digitized by Google

Kritik erfahren.* Die von den verschiedenen Berichterstattern erhobenen Anstände sind geprüft und, soweit sie berechtigt schienen, bei dieser neuen Bearbeitung beseitigt worden.

Von ganz besonderem Interesse war mir begreiflicherweise das Urteil des Oberforstrats Professor Schuberg in Karlsruhe, von dem ich wußte, daß er seit vielen Jahren die Tanne zum Gegenstande seiner Forschung gemacht hatte. Als Ergebnis seiner bezüglichen Arbeiten haben wir bekanntlich im Jahre 1888 Ertragstafeln für die Weißtanne erhalten.** Letztere weichen von den meinigen bedeutend ab; ihre Massenkurven steigen namentlich frühzeitig viel steiler an, um dann bald erheblich hinter den meinigen zurückzubleiben. Die Praktiker sehen sich durch diesen Widerspruch um so mehr in eine ärgerliche Zweifelslage gebracht, als die beiden Beobachtungsgebiete (Baden, Württemberg) aneinandergrenzen. Es mußte meine Aufgabe sein, den Gründen dieser Abweichungen nachzugehen; dies ist in dem besonderen Abschnitte III geschehen. Schon jetzt möchte ich hervorheben, daß der Gesamtcharakter meiner neuen Tannen-Ertragstafeln nicht erheblich von demjenigen meiner im Jahre 1883, bezw. 1884 aufgestellten Tafeln verschieden ist, obwohl ich zu den neuen Tafeln, ganz unabhängig von meiner früheren Arbeit, auf anderem Wege und an der Hand eines bedeutend sichereren Grundlagenmaterials gelangt bin, wie damals. Gerade in dieser Übereinstimmung glaube ich ein erfreuliches Zeichen der Richtigkeit meiner Angaben erblicken zu dürfen.

Ich hätte eigentlich keinen Anlaß, diejenigen allgemeinen Erörterungen hier zu wiederholen, welche ich 1884 gebracht habe. Da jedoch

---

* Vergl. Allgem. Forst- und Jagd-Zeitung von 1885, S. 169, 334 (Wimmenauer);
Forstwiss. Centralblatt von 1884, S. 626 (Schuberg);
Centralblatt für d. ges. Forstwesen 1885, S. 122 (Stötzer);
Oesterr. Vierteljahresschrift für Forstwesen von 1884, S. 343 (v. Guttenberg);
Tharander Jahrbuch von 1886, S. 274;
Oesterr. Forstzeitung von 1884, S. 269 (Hawranek);
Forstl. Blätter von 1885, S. 158 (Dr. König);
Schweizer Zeitschrift von 1884, S, 255 (Landolt).

** Aus Deutschen Forsten. I. Die Weißtanne bei der Erziehung in geschlossenen Beständen. Nach den Aufnahmen in badischen Waldungen bearbeitet von K. Schuberg, Forstrat, Professor 2c. Tübingen 1888. Laupp'sche Buchhandlung.

Digitized by Google

nicht alle Leser dieser Schrift im Besitze der Ertragstafeln vom Jahre 1884 sein werden, so kann ich es doch rechtfertigen, wenn ich wenigstens das Wesentlichste jener allgemeinen Erörterungen hier wiedergebe. Auch in der Darstellung des Grundlagenmaterials kann ich nicht jede Wiederholung vermeiden, da ich hier doch alles in derjenigen Vollständigkeit mitteilen muß, welche jeden Dritten befähigt, sich über meine Erwägungen und den Gang meiner Untersuchungen im ganzen und im einzelnen ein sicheres Urteil zu bilden.

In Bezug auf die Bedeutung der Weißtanne für die Waldwirtschaft in Württemberg mag hier nur daran erinnert werden, daß die Tanne von der Gesamtstaatswaldfläche des Landes in reinen Beständen rund 9% einnimmt, und daß sie außerdem einen Hauptteil sehr vieler Mischbestände bildet, in welchen sie namentlich im Verein mit Fichte, Buche und Forche auftritt. Ihre weiteste Verbreitung hat sie im Nadelholzgebiete des Schwarzwaldes. Daselbst gehören z. B. im Forste Neuenbürg 54% der ganzen Waldfläche der Tanne. Wo sonst im Lande sie hauptsächlich vertreten ist, dürfte aus der später folgenden Übersicht der aufgenommenen Probebestände ersehen werden können. Es muß jedoch hervorgehoben werden, daß manche Gebiete, in welchen die Tanne einen erheblichen Teil des Waldbestandes darstellt, keine oder nur wenige Versuchsflächen aufweisen, besonders weil die Tanne dort mehr in Mischung als in reinen Beständen auftritt.

Die oben angedeuteten Schwierigkeiten, welche die Weißtanne bei der Aufstellung von Ertragstafeln bietet, beruhen in erster Linie darauf, daß es verhältnismäßig wenige *normale* Tannenbestände im Sinne unseres Arbeitsplanes gibt. Wenn nach letzterem einem Bestande das Prädikat „normal" erteilt werden soll, muß er innerhalb gewisser Grenzen gleichartig sein in Bezug auf die einzelnen, ihn charakterisierenden Faktoren, wie Schlußgrad, Alter, Höhe u. s. w. Nun ist aber die Weißtannen-Wirtschaft oft so geartet, daß auf die Erziehung solcher gleichmäßiger Bestände von vornherein verzichtet wird. Die meisten unserer Tannenbestände, wenigstens die älteren fast sämtlich, sind durch natürliche Verjüngung entstanden; zudem sind sie meist mit langen Verjüngungszeiträumen behandelt worden, indem man grundsätzlich mehrere Mastjahre zur Bestandesbegründung herangezogen hat. Die zähllebige Tanne erträgt eine lang andauernde Beschattung; ihr Zuwachs ist dann freilich oft ein minimaler. Eine naturgemäße Folge der langen Verjüngungszeiträume ist die oft sehr bedeutende Altersungleichheit der

Digitized by Google

Individuen eines und desselben Bestandes, woraus sich eine besondere Schwierigkeit der Bestimmung des mittleren Bestandesalters ergeben muß. Wo man jene langen Verjüngungszeiträume für das Naturgemäße ansieht, muß man folgerichtig allerdings die ungleichalterigen Bestände als normal gelten lassen und mußte demgemäß die Anforderungen des Arbeitsplanes modifizieren. Immerhin gibt man neuerdings vielfach, zumal in Württemberg, dem schlagweisen Hochwaldbetrieb mit kürzerer (20—30jähriger) Verjüngungsdauer für die Tanne den Vorzug, so daß jetzt viele Jungbestände ein anderes Aussehen haben, als es die meisten Althölzer in ihrer Jugend hatten, woraus dann weiterhin folgt, daß es für die Tanne besonders schwierig ist, Bestandesreihen zu finden, welche im Hinblick auf ihren Entwickelungsgang als zusammengehörig betrachtet werden dürfen. Keine andere Holzart gibt in gleichem Umfange zu Bedenken Anlaß, am wenigsten eine solche, welche, wie Fichte und Forche, meist künstlich verjüngt wird. Mehr als bei diesen muß man sich, um Tannen-Ertragstafeln gewinnen zu können, für die Einbeziehung einzelner Objekte einen größeren Spielraum gönnen. Jedenfalls darf man aber noch weniger als bei anderen Holzarten bei der Tanne künstlich begründete und natürlich verjüngte Bestände zusammenordnen, da die Unterschiede in der Jugendentwickelung je nach der Art der Bestandesbegründung doch zu große sind.

Neben der oft weitgehenden Ungleichalterigkeit der Bestände bietet auch der Schlußgrad nicht selten zu Zweifeln bezüglich der Normalität Anlaß, und zwar möchte ich gleich jetzt wieder darauf aufmerksam machen, daß manche unserer Schwarzwaldbestände stammarm sind, daß dieselben aber, soweit sie zur Anlegung von Probeflächen benutzt worden sind, für die betr. Oertlichkeiten doch als normal gelten können. Die bezüglichen Bodenpartien sind so sehr mit Steingerölle überdeckt, daß auf ihnen oft nur eine verhältnismäßig kleine Zahl von Stämmen Platz hat. Dies entspricht aber durchaus der Leistungsfähigkeit des Standorts.

Vorstehende Andeutungen mögen genügen, um darzuthun, daß die Aufstellung von Ertragstafeln für die Weißtanne unter etwas anderen Gesichtspunkten beurteilt werden muß, als die analoge Arbeit bei anderen Holzarten.

Auf eine spezielle Untersuchung der Formzahlen der Tanne habe ich mich diesmal um so weniger eingelassen, als inzwischen ja durch Oberforstrat Schuberg in Karlsruhe das gesamte bezügliche Erhebungs-

Digitized by Google

material aller deutschen forstlichen Versuchsanstalten in einheitlicher Bearbeitung zusammengefaßt worden ist.* Solch umfänglichen Daten gegenüber, wie sie dort zur Verfügung standen, konnte unser immerhin beschränktes Material (Formzahlerhebung an im ganzen etwa 1750 Probestämmen) zu gesonderter Ableitung von Gesetzmäßigkeiten, bezw. durchschnittlichen Werten jetzt nicht sehr reizen, ist jedoch für die Zeit nach der dritten Aufnahme unserer Probebestände in Aussicht genommen.

Nunmehr werde ich zunächst wieder die Bestandesaufnahme und deren Ergebnisse darstellen, dann zur Konstruktion der Ertragstafeln übergehen und danach meine neuen Tafeln mit jenen Schubergs vergleichen.

---

* Schuberg: Formzahlen und Massentafeln für die Weißtanne. Berlin. Paul Parey. 1891.

Digitized by Google

I. Die aufgenommenen Bestände.

1. Allgemeines.

Im ganzen sind seitens der württembergischen Versuchsstation 84 Tannen-Ertragsprobeflächen angelegt worden; 74 derselben haben schon im Jahre 1884 bestanden und in den Ergebnissen der erstmaligen Aufnahme ihrer Bestände das Grundlagenmaterial für die damals veröffentlichten Ertragstafeln geliefert. In der Absicht, die noch vorhandenen Lücken zu ergänzen, hat man sich inzwischen bemüht, in geeigneten Beständen weitere Versuchsflächen zu schaffen. Daß nur 10 neue Flächen gewonnen worden sind, kommt einerseits daher, daß man sich nicht planmäßig auf die Suche nach solchen begeben, sondern dieselben mehr nur gelegentlich der übrigen Arbeiten der Versuchsstation mitgenommen hat, andererseits aber auch daher, daß eben normale Tannen-Flächen im Sinne unseres Arbeitsplanes recht selten gefunden werden und natürlich um so seltener, je weiter man das Tannengebiet schon durchsucht hat. Namentlich in den mittelalten und älteren Beständen fehlt die erforderliche Normalität nur allzu häufig, während Jungwüchse, welche als normal angesprochen werden können, schon öfter und in größerer Ausdehnung angetroffen werden, Dank dem zielbewußten, planmäßigen Vorgehen bei Begründung und Erziehung derselben. So wird es denn auch bei einer wiederholten Behandlung der Tanne Aufgabe der Versuchsstation sein, eine Anzahl neuer Flächen in jungen Orten anzulegen und insbesondere Gelegenheit zu suchen zur Schaffung von Durchforstungs-Vergleichsflächen. Solche konnten bisher nicht gewonnen werden. Ihre Anlegung muß, zumal bei der Tanne, in ganz jungen Beständen erfolgen, in welche die Wirtschaft möglichst noch gar nicht eingegriffen hat; ältere Bestände sind dazu meist ungeeiget, weil sie — ganz abgesehen von der ihnen von Haus aus oft

Digitized by Google

anhaftenden Ungleichförmigkeit — auch anläßlich der Durchforstung, des Aushiebs von Krebsbäumen 2c. meist zu verschiedenartig behandelt worden sind, als daß sich genügend große Objekte für mehrere Vergleichsflächen finden ließen.

Die neu angelegten 10 Flächen befinden sich in den Oberförstereien (bezw. Forsten): Bodelshausen (Forst Tübingen), Schwann (Gemeindewald von Schwann, Forst Neuenbürg), Hirsau (Forst Wildberg), Herrenalb (Forst Neuenbürg), Lorch (Forst Schorndorf) und Oberndorf (Forst Rottweil). Von besonderem Interesse sind namentlich die 2 im Fluornerwald der letztgenannten Oberförsterei angelegten Neuflächen (Nr. 5 und 7 des Verzeichnisses), weil sie — im Alter von 58, bezw. 60 Jahren — eine sehr erwünschte Ergänzung zu den daselbst schon bestehenden hochalten und ganz hervorragend massenreichen Probebeständen bilden.

In den Jahren 1880—1884 sind die 74 ersten Tannenflächen angelegt worden. Obwohl nun nach der Forderung des Arbeitsplanes die wiederholte Aufnahme schon nach 5 Jahren hätte erfolgen sollen, war es doch unmöglich, diesen Termin einzuhalten. Unsere Versuchsstation besitzt so zahlreiche Flächen (weit über 400), daß es bei der Verwendung nur eines Assistenten nicht durchführbar wäre, alle 5 Jahre auf alle einzelnen Objekte wiederzukehren. Und so wurde die wiederholte Behandlung der Tannenflächen erst in den Jahren 1888—1890 vorgenommen. Bei mehreren Probeflächen hat man von der Neuaufnahme abgesehen, weil ihre Normalität inzwischen (durch Schneebruch, Wind 2c.) verloren gegangen war. Einige wenige Bestände sind im Jahre 1895 bereits zum 3. Male aufgenommen worden, weil sie besonders durchforstungsbedürftig waren. Im Jahe 1896 erfolgt auf allen übrigen Probeflächen eine wiederholte Aufnahme. Die zweite Aufnahme ist, soweit sie in die Jahre 1888 und 1889 fällt, von dem damaligen Assistenten Dr. Speidel (jetzt a. o. Professor an der Universität Tübingen und Oberförster zu Metzingen) bewirkt worden; im Jahre 1890 lag dieselbe in der Hand des Assistenten Dr. Heck (jetzt Oberförster in Adelberg); die Aufnahmen des Jahres 1895 sind durch Assistent Dr. Eberhard erfolgt.

Alle Einzelheiten bezüglich der Zeit der Aufnahme sind aus den unter I, 3 mitgeteilten tabellarischen Zusammenstellungen der Aufnahme-Ergebnisse zu ersehen. Erwähnt sei hier nur, daß die Zahl der den 4 Bonitäten (I—IV) zugehörigen Flächen bezw 27, 21, 27, 9 beträgt.

Digitized by Google

2. Die Aufnahme und Berechnung.

A. Die Arbeiten im Walde.

In Ergänzung der den Ertragstafeln vom Jahre 1884 beigegebenen Erläuterungen beschränke ich mich hier auf folgende kurze Angaben:

a. Beschaffenheit der Flächen und Bestände.

Die Flächen sind durch Pfähle und Grabenstücke scharf umgrenzt. Alle Bäume auf denselben sind in 1,3 Meter vom Boden mit einer Höhenmarke versehen, welche es ermöglicht, bei jeder wiederholten Aufnahme die Kluppe genau an der nämlichen Stelle anzuhalten. Die Höhenmarke besteht in einem deutlich sichtbaren horizontalen Ölfarbestrich, an dessen rechtes Ende (bei Messung der Durchmesser über's Kreuz) einmal der Maßstab, sodann der bewegliche Schenkel der Kluppe angelegt wird. Die Meßhöhe von 1,3 Meter über dem Boden ist in der Schaftachse der Bäume genommen.

Eine Numerierung der einzelnen Stämme ist nicht erfolgt, obwohl dieselbe von manchen Versuchsanstalten neuerdings für notwendig erachtet wird. (cfr. Anhang, Note I).

b. Durchforstung.

Die Durchforstung geht der Aufnahme des Hauptbestandes (bleibenden Bestandes) vorauf. Da es sich für die Tanne, wie oben bereits erwähnt wurde, bis jetzt in der Hauptsache nur um Ertrags-Probeflächen (nicht um Durchforstungsversuche) handelt, so war eine möglichst gleichheitliche Durchforstung notwendig, damit zu den Ertragstafeln nur wirklich vergleichbare Bestände vereinigt würden. Um überdies zu Ergebnissen zu gelangen, welche für die Wirtschaftspraxis thunlichst direkt verwertbar sein möchten, hat man im allgemeinen die Stärke des Eingriffs in den Bestand so gewählt, daß sie zwischen dem B- und dem C-Grad des Arbeitsplanes steht, mit stärkerer Annäherung an den C-Grad besonders in den mehr als mittelalten Beständen. Auch bei manchen jüngeren Beständen hat man sich jedoch mit Rücksicht auf deren Beschaffenheit nicht gescheut, die Durchforstung kräftig zu greifen, da und dort auch einen mitherrschenden Stamm herausgenommen, wenn mehrere solche, in einer Gruppe vereinigt, so nahe

Digitized by Google

bei einander standen, daß sie sich ersichtlich in ihrer Entwickelung gegenseitig behinderten.

Die Durchforstungsstämme sind bei der Auszeichnung kluppiert worden, ihren Gehalt an Derbholz hat man an zahlreichen Probestämmen erhoben, für eine Anzahl von Flächen auch deren Reisholz ermittelt.

c) Bleibender Bestand.

Nach dem Aushieb des Durchforstungsmaterials erfolgte die Kluppierung des Hauptbestandes und danach alsbald die Bestimmung der Probestämme, und zwar in der Weise, daß man entweder deren Gesamtzahl oder deren Prozentsatz feststellte, wodurch jedesmal die Anzahl von Stämmen gegeben war, auf welche je ein Probestamm entfiel. Da demnächst bei der Berechnung immer mit dem Faktor $\frac{K}{k}$ operiert werden sollte, so war es nicht notwendig, daß die einzelnen Probestämme haarscharf den Mitteldurchmesser der von ihnen vertretenen Stammgruppe hatten, wenn sie sich nur im übrigen (Höhe, Form, Kronenbildung) als Probestämme eigneten. Im ganzen sind bei den Aufnahmen der Jahre 1888—1890 rund 850 Probestämme zur Fällung und speziellen Kubierung gekommen. Die Zahl derselben schwankt in den einzelnen Beständen je nach deren Alter und Beschaffenheit zwischen 6 und 25 und hat durchschnittlich 10 betragen, was einem Prozentsatze von 2—8 entspricht.

Im einzelnen wurden entnommen

2	Prozent	aller	Stämme	in	3	Beständen
3	„	„	„	„	11	„
4	„	„	„	„	26	„
5	„	„	„	„	29	„
6	„	„	„	„	7	„
7	„	„	„	„	7	„
8	„	„	„	„	1	„

Alles Reisig ist genau gewogen worden. Zur Berechnung des Festgehaltes desselben ist das früher ermittelte und mehrfach kontrollierte Verhältnis

1 Kilogramm = 1,15 Kubikdezimeter Masse

benutzt worden.

Digitized by Google

Die Kubierung des Schaftes geschah, wie bei der früheren Behandlung, durch Bildung je 2 Meter langer Sektionen genau in der vorgeschriebenen Weise.

Behufs der Altersermittelung sind am Stockende sämtlicher Probestämme Scheiben abgesägt worden, an welchen zu Hause die Auszählung vorgenommen wurde.

Auch hat man wieder eine Anzahl von Stamm-Analysen ausgeführt.

B. Die Arbeiten zu Hause.

a) Die Altersbestimmung.

Die Frage, ob das thatsächliche Alter der Probestämme oder deren wirtschaftliches Alter der Ermittelung des Bestandesalters zu Grund zu legen sei, wurde wiederholter sorgfältiger Erwägung unterzogen. Ich kam zu dem Ergebnis, daß nur das sogenannte wirtschaftliche Alter der Bestände, so wie ich dasselbe auf S. 13 ff. meiner Ertragstafeln von 1884 entwickelt habe, maßgebend sein könne. Die hiergegen besonders von Oberforstrat Professor Schuberg zu Karlsruhe erhobenen Bedenken konnten mich nicht zum Aufgeben meiner Ansicht veranlassen.

Bezüglich aller Einzelheiten bitte ich Note III des Anhanges nachzusehen. An dieser Stelle sei nur noch erwähnt, daß die Jahresringe auf den Stockscheiben genau ausgezählt worden sind, und zwar

α) bis zu dem engen Kern, der sich bei vielen Probestämmen vorfand,

β) für letzteren.

Das faktische Alter der einzelnen Stämme ist also erhoben worden. Für den engen inneren Kern ist jedoch, zur Feststellung des wirtschaftlichen Alters, ein Durchschnittsansatz gemacht worden, allgemein nach der von mir im Jahre 1884 bereits gegebenen, inzwischen in ihren Ansätzen mehrfach geprüften und als brauchbar befundenen Tabelle, welche ich hier nochmals folgen lasse:

Tabelle der Jahresringe, welche zu bestimmten Durchmessern des engen Kerns gehören:

Durchm.	Jahresr.	Durchm.	Jahresr.	Durchm.	Jahresr.
0,1 cm	3	0,4	7	0,6	
2	5	5	8	7	9
3	6			8	

Digitized by Google

Durchm.	Jahresr.	Durchm.	Jahresr.	Durchm.	Jahresr.
9		3,4		5,7	
1,0	10	5		8	
1		6	17	9	
2	11	7		6,0	21
3		8		1	
4		9		2	
5	12	4,0		3	
6		1	18	4	
7		2		5	
8	13	3		6	
9		4		7	22
2,0		5		8	
1		6		9	
2	14	7	19	7,0	
3		8		1	
4		9		2	
5		5,0		3	
6	15	1		4	23
7		2		5	
8		3		6	
9		4	20	7	
3,0		5		8	
1	16	6		9	24
2				8,0	
3					

Für einen engringigen Kern von 4,2 cm wären also der bis zu demselben von außen herein ermittelten Jahresringzahl noch 18 Jahre zuzufügen, auch wenn derselbe thatsächlich z. B. 27 Jahresringe enthielte, weil unterstellt wird, daß der normal entwickelte Baum nur 18 Jahre gebraucht hätte, um jene Stärke zu erreichen.

Für die Stockhöhe sind die gleichen Ansätze wie früher (S. 17 meiner Schrift von 1884) gemacht worden, d. h. es wurden zugeschlagen für

Stockhöhen von	Jahre	Stockhöhen von	Jahre
0,05 Meter	2	0,45 Meter	10
0,10 „	4	0,50 „	
0,15 „	5	0,55 „	
0,20 „	6	0,60 „	11
0,25 „	7	0,65 „	
0,30 „		0,70 „	
0,35 „	8		
0,40 „	9	0,75 „	12

Die Altersbestimmung am einzelnen Probestamm gestaltet sich also folgendermaßen: Derselbe habe z B. thatsächlich 120 Jahresringe auf der Stockscheibe, von welchen 27 auf einen engen Kern von 4,2 cm Durchmesser entfallen; Stockhöhe 0,25 Meter. Hiernach ist das wirt-

Digitized by Google

schaftliche Alter des Stammes = 120 — 27 + 18 + 7 (für die Stockhöhe) = 118 Jahre.

Wie oft bei unseren Probestämmen der enge Kern vorkam, ist aus der unter 3 gegebenen Übersicht der Probestämme in besonderer Spalte ersichtlich. Ein enger Kern lag natürlich immer dann vor, wenn die auf einen inneren Kreis von bestimmtem Durchmesser entfallende Anzahl der Jahresringe größer war, als die in obiger Tabelle als normal angegebene. In vielen Fällen war die Differenz nur eine ganz geringe, mußte aber doch der Konsequenz halber beachtet, bezw. der betreffende Stamm als engringig aufgeführt werden.

Das mittlere Bestandesalter ist durchweg als Massenalter berechnet worden. Überdies hat man als solches nicht das Massenalter sämtlicher Probestämme eingesetzt, sondern dasjenige, welches sich aus den wirtschaftlichen Altern der auf die je 500 stärksten Stämme des Bestandes entfallenden Probestämme ergibt. Dabei ist man von der Ansicht ausgegangen, daß man, da der normale 100jährige Bestand I. Bonität noch 500 Stämme aufweist, diese Anzahl stärkster Stämme wohl durchgehends als die führende, entscheidende betrachten dürfe, auch in jüngeren Beständen und auch in den Beständen geringerer Bonität. Indem man auch für jüngere Bestände bei der Altersbestimmung nur jene beschränkte Anzahl von Probestämmen heranzog, wollte man die durch fortwährendes Ausscheiden von (meist geringen und jüngeren) Stämmen (bei den Durchforstungen 2c.) bedingten Schwankungen möglichst ausschließen, die sich namentlich in dem so häufigen „relativen Älterwerden" eines Bestandes zu erkennen geben.

Ob es gerechtfertigt ist, auch bei den Beständen der II.—IV. Bonität nur die 500 stärksten Stämme zu Grund zu legen, während doch die Ertragstafeln für diese Bonitäten je für das Alter von 100 Jahren bezw. die Stammzahlen 655, 875 und 1415 aufweisen, kann bezweifelt werden. Grundsätzlich wäre es wohl richtiger gewesen, je mit diesen Stammzahlen zu operieren. Aber da man von vornherein, d. h. ehe die Ertragstafeln wirklich aufgestellt waren, bei sehr vielen Beständen nicht sicher beurteilen konnte, welcher Bonität sie zufallen, so war jene Unterscheidung unmöglich; überdies wird man auch vom 100jährigen Bestande einer geringeren Bonität sagen können, daß seine 500 stärksten Stämme in Bezug auf Massen- und Wertsleistung die weitaus wichtigsten sind. Vergleiche hierüber auch die Bemerkungen zu II, 1.

Digitized by Google

Zu beachten ist überdies, daß durchweg die Altersbestimmung der neuesten Aufnahme als richtig angesehen worden ist. Stimmte mit derselben die bei der früheren Aufnahme ausgeführte Altersermittelung unter Berücksichtigung der inzwischen verflossenen Anzahl von Jahren nicht überein, so wurde die frühere Altersangabe entsprechend abgeändert. Hätte ein Bestand z. B. jetzt ein Alter von 100 Jahren und die Altersermittelung vor 6 Jahren für denselben 95 Jahre ergeben, so würde letzterer Ansatz nunmehr auf 94 Jahre verringert.

Näheres hierüber sowie über Schubergs Verfahren siehe Note III.

b) Die mittlere Bestandeshöhe.

Unter Verweisung auf das S. 18 meiner Schrift von 1884 Gesagte bemerke ich, daß man außer den aus allen Probestammhöhen abgeleiteten Bestandesmittelhöhen auch die sogenannten Oberhöhen unter Zugrundlegung der Höhen, welche an den, je den 500 stärksten Stämmen des Bestandes zukommenden Probestämmen erhoben worden sind, berechnet hat.

c) Die Bestandesmassen

sind in der allgemein üblichen Weise unter Anwendung des Reduktionsfaktors $\frac{K}{k}$ aus den Massen der Probestämme (Derbholz, Reisholz, Gesamtmasse) hergeleitet worden.

Insbesondere hat man auch den Derbholzgehalt je der 500 stärksten Stämme für jeden Bestand und bezw. jede Aufnahme berechnet, weil diese Größe demnächst als erster Anhalt für die Gewinnung von Entwickelungskurven benutzt worden ist (siehe II, 2, A).

d) Die Bestandesformzahlen

und zwar Derbholz- wie Baumformzahl sind, ohne direkte Berücksichtigung der thatsächlich für die einzelnen Probestämme gefundenen Werte, berechnet aus der Gleichung

$$M = K \cdot h \cdot f,$$

d. h. Bestandesmasse = Kreisflächensumme × Mittelhöhe × Bestandesformzahl, so daß sich die Formzahl ergibt aus

$$f = \frac{M}{K \cdot h}.$$

Digitized by Google

3. Zusammenstellung der Aufnahme-Ergebnisse.

Jede einzelne Probefläche ist mit einer Ordnungs-Nummer bezeichnet. Diese Nummern sind fortlaufend durch die Bonitäten I—IV, so zwar, daß in jeder Bonität mit dem dermalen jüngsten Bestande begonnen ist und zum ältesten vorgeschritten wird. Da diese Numeration erst nach der Vollendung der Ertragstafeln, d. h. nachdem jeder einzelne Bestand einer bestimmten Bonität zugeteilt war, möglich wurde, so führten die einzelnen Bestände während des Ganges der Bearbeitung, also insbesondere auf den Kurventafeln, in den Hilfszusammenstellungen u. s. w. als Bezeichnung nicht die ihnen schließlich zuerkannte Ordnungs-Nummer, sondern die Seitenzahl, mit welcher sie im Lagerbuche der Versuchsstation vorgetragen sind. Der Zusammenhang ist aus Tabelle I ersichtlich, in welcher überdies, wie auch späterhin öfters, für die einzelnen Reviere folgende Abkürzungen gebraucht sind. Es bedeutet

Abkürzung	Revier	Abkürzung	Revier
A.	= Aalen,	Lo.	= Lorch,
Ba.	= Balingen,	Neck.	= Neckarhausen,
Bo.	= Bodelshausen,	Neu.	= Neuenbürg (Stadtwald),
E.	= Ellwangen,	O.	= Oberndorf,
G.	= Göppingen,	R.	= Reichenbach,
Hch.	= Hechingen,	Schö.	= Schönmünzach,
Hb.	= Herrenalb,	Schw.	= Schwann,
H.	= Hirsau,	Schw. G.	= Schwanner Gemeindewald,
La.	= Langenbrand,	S.	= Sulzbach a. Kocher.

Tabelle II gibt das Verzeichnis der Forste und Reviere, in welchen Versuchsflächen liegen, nebst einer Übersicht über die Verteilung der Flächen auf die Haupt-Tannengebiete.

Tabelle III enthält die Übersicht der einzelnen Versuchsflächen;

Tabelle IV deren Standorts-Charakteristik;

Tabelle V die numerische Bestandes-Charakteristik;

Tabelle VI die Derbholzmasse der 500 stärksten Stämme und die Oberhöhe insbesondere;

Tabelle VII endlich bringt die Brusthöhen-Durchmesser der Probestämme, welche bei der zweiten, bezw. wo nur 1 Aufnahme vorliegt, bei dieser gefällt worden sind.

Diese Übersicht verdankt ihr Dasein dem von vielen Seiten geäußerten und gewiß berechtigten Wunsche, es möchten bei den Publikationen der Versuchs-

Digitized by Google

anstalten nicht bloß die den Bestand als Ganzes charakterisierenden Werte (Stammzahl, mittlerer Durchmesser 2c.) mitgeteilt, sondern die Angaben mit derjenigen Vollständigkeit gemacht werden, daß daraus die Zusammensetzung der Bestände im einzelnen mit Sicherheit erkannt werden könne. Insbesondere sollte also ersichtlich sein, wie sich die Gesamtstammzahl auf die einzelnen Stärkestufen verteilt, weil in der That nur dadurch die Vergleichbarkeit mit anderen Beständen gewonnen wird, während die Kenntnis der Gesamtstammzahl und des mittleren Durchmessers allein nichts beweist; denn irgend ein bestimmter Wert des letzteren kann sich bei gleicher Stammzahl aus sehr verschiedenen Durchmesserstufen und sehr verschiedenen Stammzahlen in denselben ergeben. In thunlichst vollständiger Weise hat schon lange Geheimer Hofrat Professor Dr. Kunze zu Tharand seine Aufnahme-Ergebnisse im Tharander Jahrbuch mitgeteilt. Wo durchweg in jedem Bestande 5 Klassen gleicher Stammzahlen gebildet werden, könnte man je für diese (also in 5 Zeilen für den Einzelbestand) die betr. Angaben machen. Dadurch wäre eine schon ziemlich detaillierte Bestandes-Charakteristik gewonnen. Aber ich glaube, es genügt auch weitgehenden Ansprüchen, wenn man, wie in Tabelle VII geschieht, von jedem Bestande neben der Zahl der Probestämme die Durchmesser derselben im einzelnen angiebt. Diese Angaben in Verbindung mit der aus Tab. V zu entnehmenden Gesamtstammzahl besagen, welche mittleren Durchmesser den der Probestammanzahl entsprechenden Gruppen gleicher Stammzahlen zukommen, wobei letztere für die Einzelgruppe je nach dem Probestamm-Prozentsatz bald größer bald kleiner sind.

Nehmen wir z. B. den beliebigen Bestand Nr. 11. Derselbe hat im Alter von 80 Jahren (in 1890) pro ha nach Tab. V 956 Stämme, für welche 12 Probestämme geschlagen worden sind, d. h. es entfällt — (wenn auch die Gruppen nicht ganz genau gleich stammreich und die Probestämme nicht ganz genau als Mittelstämme der Gruppen ausgewählt sind) — auf je 80 Stämme pro ha, bezw. je 20 Stämme der 0,25 ha großen Probefläche, durchschnittlich 1 Probestamm, und die 12 Stammgruppen der Probefläche (mit je 20 Stämmen) repräsentieren mittlere Gruppendurchmesser von 17,1 — 19,5 — 21,2 .... — 32,6 — 37,5 cm. Hierdurch ist m. E. eine genügend weitgehende Kenntnis der Zusammensetzung des Bestandes im einzelnen vermittelt, zumal es sich um normale Bestände handelt, in welchen Sprünge, sowie extreme Werte in der Regel ausgeschlossen sind.

Wollte man alle einzelnen Zahlen der Bestandesaufnahmen veröffentlichen, so wäre dazu ein Raum- und Kostenaufwand erforderlich, der mit dem Gewinn solcher Ausführlichkeit m. E. in keinem richtigen Verhältnis mehr stünde.

Es folgen nun die 7 Tabellen:

Digitized by Google

Tabelle I.

Von den in allen folgenden Übersichten aufgeführten Beständen korrespondieren die Ordnungs-Nummern in nachstehender Weise mit den Seiten des Lagerbuchs der Versuchsstation, bezw. den Nummern, mit welchen sie (während der Bearbeitung) in den Tabellen und auf den Kurventafeln aufgeführt sind.

Ordn.-Nr.	Lagerbuch-Seite	Revier
	I. Bonität.	
1	69	Schw.
2	73	
3	71	
4	97	Neu.
5	126	O.
6	39	Hb.
7	128	O.
8	41	Hb.
9	61	La.
10	57	
11	53	
12	109	Lo.
13	111	
14	99	Neu.
15	113	Lo.
16	130	H.
17	79	Schw.
17a	81	
18	7	R.
19	115	O.
20	119	
21	127	
22	123	
23	121	
24	125	
25	117	
26	35	G.
	II. Bonität.	
27	19	A.
28	15	
29	137	Hch.
30	95	Neu.
31	9	Schö.
32	145	Neck.
33	93	Neu.
34	37	G.
35	51	La.
36	44	Hb.
37	55	La.
38	33	G.
39	132	H.
40	75	Schw.
41	151	Neck.
42	129	H.
43	77	Schw.
44	131	H.
45	81	Schw.*
46	3	E.
47	103	Ba.
48	83	Schw.
	III. Bonität.	
49	139	Hch.
50	143	
51	141	
52	17	A.
53	59	La.
54	45	Hb.
55	29	G.
56	107	Ba.
57	149	Neck.
58	31	G.
59	153	Neck.
60	85	Schw.
61	47	Hb.
62	147	Neck.
63	101	Ba.
64	87	Schw.
65	25	A.
66	100	Schw. G.
67	155	Neck.
68	27	A.
69	105	Ba.
70	5	E.
71	11	S.
72	13	
73	89	Schw.
74	1	Bo.
75	133	H.
	IV. Bonität.	
76	43	Hb.
77	63	La.
78	65	
79	67	
80	49	Hb.
81	135	H.
82	21	A.
83	23	
84	91	Schw.

* Diese Fläche ist nachträglich aus der II. Bonität in die I. versetzt worden und dort, zur Vermeidung durchgehender Änderung der Bezeichnung, als 17a eingereiht worden.

Digitized by Google

a) Verzeichnis der Forste und Reviere, in welchen Versuchsflächen liegen. Tabelle II.

Forst	Revier	Besitzer	Ordnungs-Nummer.			
			I. Bonität.	II. Bon.	III. Bon.	IV. Bon.
a) Königreich Württemberg						
Ellwangen	Ellwangen	Staat		46	70	
Freudenstadt	Reichenbach	„	18			
	Schönmünzach	„		31		
Hall	Sulzbach a./K.	„			71, 72	
Heidenheim	Aalen	„		27, 28	52, 65, 68	82, 83
Kirchheim	Göppingen	„	26	34, 38	55, 58	
Neuenbürg	Herrenalb	„	6, 8	36	54, 61	76, 80
	Neuenbürg	Stadt Neuenbürg	4, 14	30, 33		
	Langenbrand	Staat	9, 10, 11	35, 37	53	77, 78, 79
	Schwann	„	1, 2, 3, 17, 17a	40, 43, 48	60, 64, 73	84
	Schwann	Gemeinde Schwann			66	
Rottweil	Balingen	Staat		47	56, 63, 69	
	Oberndorf	„	5, 7, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25			
Schorndorf	Lorch	„	12, 13, 15			
Tübingen	Bodelshausen	„			74	
Wildberg	Hirsau	„	16	39, 42, 44	75	81
b) Hohenzollern	Hechingen	Fürstl. Hohenzoll. Hausfideikommiß		29	49, 50, 51	
	Neckarhausen	„		32, 41	57, 59, 62, 67	

b) Die einzelnen Waldungen (bezw.) Flächen liegen in folgenden Hauptgebieten.

Gebiet	Revier	Zahl der Flächen
Schwarzwald	Reichenbach	1
	Schönmünzach	1
	Herrenalb	7
	Langenbrand	9
	Schwann	12
	Schwann (Gemeinde)	1
	Neuenbürg (Stadt)	4
	Hirsau	6
	Oberndorf	9
	Summa	50

Gebiet	Revier	Zahl der Flächen
Alb	Göppingen	5
	Balingen	4
	Hechingen	4
	Bodelshausen	1
	Summa	14
Sonst	Ellwangen	2
	Aalen	7
	Lorch	3
	Sulzbach	2
	Neckarhausen	6
	Summa	20

Digitized by Google

Tabelle III. **Übersicht der**

Ordn.-Nr.	Forst	Revier (bezw. Besitzer)	Distrikt u. Abteilung	Nr. in der Abteilung
1	Neuenbürg	Schwann	Bildstöckle	
2	"	"	Rotwiesle	
3	"	"	Kieselrain	
4	"	Neuenbürg (Stadt)	Buchberg 2	3
5	Rottweil	Oberndorf	Fluorner Wald 6	
6	Neuenbürg	Herrenalb	Langjörgenteich	
7	Rottweil	Oberndorf	Fluorner Wald 11	
8	Neuenbürg	Herrenalb	Kurzenmäuerle (Steinteich)	
9	"	Langenbrand	Untere Hardt	
10	"	"	Bühlweg (Unt. Hundsthal)	1
11	"	"	Erzwasch (Mittl. Hundsthal)	1
12	Schorndorf	Lorch	Hasenhalde	
13	"	"	Krettenloch	1
14	Neuenbürg	Neuenbürg (Stadt)	Happey	
15	Schorndorf	Lorch	Krettenloch	2
16	Wildberg	Hirsau	Zellerkopf	
17	Neuenbürg	Schwann	Rothau (Köhlerhüttle)	
17a	"	"	Berghalde	
18	Freudenstadt	Reichenbach	Sulzwald	
19	Rottweil	Oberndorf	Brenntenhäule 1	1
20	"	"	Fluorner Wald 4	(1)
21	"	"	Fluorner Wald 13 (8)	(3)
22	"	"	Fluorner Wald 14 (9)	(4)
23	"	"	Fluorner Wald 5	(2)
24	"	"	Fluorner Wald 3	(5)
25	"	"	Brenntenhäule 2	
26	Kirchheim	Göppingen	Frauenholz	
27	Heidenheim	Aalen	Weiherschlag	
28	"	"	Jägersteig (Hefelesklinge)	
29	—	Hechingen	Lindenwald	1
30	Neuenbürg	Neuenbürg (Stadt)	Buchberg 2	2 (C)
31	Freudenstadt	Schönmünzach	Stoßgrund (Schloßwald)	
32	—	Neckarhausen	Maileshalde	
33	Neuenbürg	Neuenbürg (Stadt)	Buchberg 2	1 (B)
34	Kirchheim	Göppingen	Häberhölzle	
35	Neuenbürg	Langenbrand	Hummelrain	
36	"	Herrenalb	Brunnenwäldle	2
37	"	Langenbrand	Erzwasch (Mittl. Hundsthal)	2
38	Kirchheim	Göppingen	Eichenrain	3 B
39	Wildberg	Hirsau	Löffelschmiede	
40	Neuenbürg	Schwann	Herrenacker	
41	—	Neckarhausen	Herrenhau	
42	Wildberg	Hirsau	Bruderhang	
43	Neuenbürg	Schwann	Dicker Busch	

Digitized by Google

einzelnen Versuchsflächen.

Ordn.-Nr.	Forst	Revier (bezw. Besitzer)	Distrikt u. Abteilung	Nr. in der Abteilung
44	Wildberg	Hirsau	Bruderhöhle	
(45	Neuenbürg	Schwann	Berghalde)	als Nr. 17a vorgeschoben.
46	Ellwangen	Ellwangen	Mittelbül	1
47	Rottweil	Balingen	Bronnhaupter Hardt 2	2 B
48	Neuenbürg	Schwann	Bolzemerstein	
49	—	Hechingen	Lindenwald	2
50	—	"	Lindenwald	4
51	—	"	Lindenwald	3
52	Heidenheim	Aalen	Kälblesrain (Weiherschlag)	
53	Neuenbürg	Langenbrand	Kempfenrain (Unt. Hundsthal)	
54	"	Herrenalb	Unteres Heidenrückle	
55	Kirchheim	Göppingen	Eichenrain	1
56	Rottweil	Balingen	Bronnhaupter Hardt 4	4 B
57	—	Neckarhausen	Seewald 2	2
58	Kirchheim	Göppingen	Eichenrain	2 C
59	—	Neckarhausen	Brandhalde	
60	Neuenbürg	Schwann	Hagwiesle	1
61	"	Herrenalb	Baumweg (Eichwäldle)	
62	—	Neckarhausen	Seewald 1	1
63	Rottweil	Balingen	Bronnhaupter Hardt 1	1 B
64	Neuenbürg	Schwann	Hagwiesle	2
65	Heidenheim	Aalen	Steine	2
66	Neuenbürg	Schwann (Gemeinde)	Hirschsprung	
67	—	Neckarhausen	Eckwald	
68	Heidenheim	Aalen	Weidenfelder Wald	
69	Rottweil	Balingen	Bronnhaupter Hardt 3	3 B
70	Ellwangen	Ellwangen	Mittelbül	2
71	Hall	Sulzbach a./K.	Ameisenrain	
72	"	"	Obere Steinhalde	
73	Neuenbürg	Schwann	Hummelstein	
74	Tübingen	Bodelshausen	Herrenwald	
75	Wildberg	Hirsau	Holzwasen	1
76	Neuenbürg	Herrenalb	Brunnenwäldle	1
77	"	Langenbrand	Heusteige	
78	"	"	Vorderer Bühl	
79	"	"	Bahnmiß	
80	"	Herrenalb	Eichwäldle	
81	Wildberg	Hirsau	Holzwasen	2
82	Heidenheim	Aalen	Brenntenbuck	
83	"	"	Steine	1
84	Neuenbürg	Schwann	Saufteig	

Digitized by Google

Tabelle IV.

Standorts-Charakteristik.

Ordn.-Nr.	Meereshöhe. m	Exposition.	Abdachung. %	Grundgestein.	Bodenbeschreibung.
1	660	NNW	8	Buntsandstein	lehmiger Sand, etwas steinig, tief.
2	630	NO	15	„	thoniger Sand, steinig, sehr tief, frisch.
3	660	SO	10	„	lehmiger Sand, etwas steinig, tief.
4	490	—	—	„	lehmiger Sand, tief, locker, frisch.
5	640	N	10	Diluvium	Lehm, sehr tief, locker, frisch.
6	460	NNW	30	Buntsandstein	feiner Sand, tief, frisch.
7	640	SW	10	Diluvium	Lehm, tiefgründig.
8	480	NNO	30	Buntsandstein	Sand mit etwas Thon, zieml. steinig, tief, lose, frisch.
9	520	NW	23	„	Sand mit Thon, frisch.
10	580	NO	35	„	Sand mit Thon, mit feinkörnig. Sandsteinen, tief, frisch.
11	600	NO	8	„	Sand mit Thon, ziemlich steinig, tief, zieml. frisch.
12	340	N	5	Schwarzer Jura	Sand, mittelgründig, lose, trocken, Steinbeimengung.
13	340	N	30	Keuper	Sand mit wenig Steinen, gründig, mäßig frisch.
14	364	NW	15	Buntsandstein	thoniger Sand, zieml. steinig, locker, frisch.
15	340	N	5	Schwarzer Jura	Sand, steinig, mittelgründig, lose, trocken.
16	560	N	10	Buntsandstein	steiniger Sandboden.
17	700	—	—	„	feiner Sand mit etwas Thon, ziemlich frisch.
17a	630	SSW	8	„	sandiger Thon, humos.
18	600	NNO	33	„	Sand mit etwas Thon, sehr tiefgründig, feucht.
19	640	—	—	Diluvium	sandiger Lehm, tief, ziemlich bündig, frisch.
20	640	N	4	„	Lehm, sehr tief, locker frisch.
21	640	—	—	„	desgl.
22	640	—	—	„	desgl.
23	640	NO	13	„	Lehm, sehr tief, bindig, frisch.
24	640	NW	4	„	Lehm, sehr tief, locker, frisch.
25	640	—	—	„	thoniger Lehmboden, sehr tief, mild, frisch.
26	372	WNW	30	Schwarzer Jura	—
27	455	N	13	Brauner Jura	Lehm 30 cm, dann Letten, tiefgründig, bindig, frisch.
28	455	NNO	19	„	Lehmboden, tiefgründig, etwas bindig, frisch.
29	580	NW	30	„	Lehmboden, unten Letten, tiefgründig, bindig, frisch.
30	490	—	—	Buntsandstein	lehmiger Sand, tief, locker frisch.
31	530	WNW	35	Granit	lehmiger Sand, viel Steine, tiefgründig, frisch.
32	510	N	20	Diluvium	Lehm, mittelgründig, etwas steinig, bindig, ziemlich frisch.
33	490	—	—	Buntsandstein	lehmiger Sand, tief locker, frisch.
34	450	NNW	8	Brauner Jura	lehmiger Sand, darunter Thon, mittelgründig, locker, frisch.
35	592	NO	10	Buntsandstein	lehmiger Sand, etwas steinig, locker, frisch.
36	480	NNO	30	„	Sand, ziemlich steinig, frisch.
37	607	WNW	16	„	Sand mit Thon, etwas steinig, tief, ziemlich frisch.
38	470	WNW	17	Brauner Jura	sandiger Lehm, darunter Thon, mittelgründig, frisch.

Digitized by Google

41	540	—	—	Diluvium	Lehm, mittelgründig, bindig, ziemlich frisch.
42	530	N	20	Buntsandstein	feiner Sand, ziemlich steinig, tief, locker, frisch.
43	620	N	15	„	thoniger Sand, steinig, tief frisch, Steinüberlagerung.
44	511	N	25	„	feiner Sand mit wenig Thon, ziemlich tief, locker, frisch.
(45	630	SSW	8	„	sandiger Thon, humos) als Nr. 17a vorgeschoben!
46	470	W	11	Diluvium	Lehm, mitteltief, kaum bindig, frisch.
47	625	—	—	Brauner Jura	Thon, mitteltief, streng, frisch.
48	650		—	Buntsandstein	thoniger Sand, etwas steinig, frisch.
49	570	NNW	24	Brauner Jura	Lehm, unten Letten, tiefgründig, bindig, frisch.
50	570	—	–	„	desgl.
51	570	NW	28	„	desgl.
52	455	N	13	Brauner Jura	Lehm, dann Letten, tiefgründig, bindig, frisch.
53	540	WNW	20	Buntsandstein	feiner Sand ziemlich steinig, locker, trocken.
54	520	NNW	30	„	Sand, ziemlich steinig, tief, lose, trocken.
55	460	NW	15	Brauner Jura	lehmiger Sand, darunter Thon.
56	625	—	—	„	Thon, mitteltief, streng, frisch.
57	540	—	—	Diluvium	Lehm, mittelgründig, bindig, ziemlich frisch.
58	470	NW	25	Brauner Jura	sandiger Lehm, darunter Thon.
59	520	S	20	Diluvium	Lehm, mittelgründig, bindig, ziemlich frisch.
60	530	NNW	12	Buntsandstein	Sand, mit etwas Thon, tief, locker, frisch.
61	500	WNW	28	„	lehmiger Sand, etwas steinig, frisch.
62	540	—	—	Diluvium	Lehm, mittelgründig, bindig, ziemlich frisch.
63	625	—	—	Brauner Jura	Thon, mitteltief, streng, frisch.
64	550	N	12	Buntsandstein	Sand mit etwas Thon, tief, locker, frisch.
65	663	—	—	Weißer Jura	sandiger Thon, sehr steinig, flach, streng, trocken.
66	490	N	10	Buntsandstein	Sandboden, steinarm, lehmreich, tiefgründig, frisch.
67	540	—	—	Diluvium	Lehm, mittelgründig, bindig, ziemlich frisch.
68	455	N	22	Brauner Jura	Lehm, tiefgründig, bindig, frisch.
69	625	—	—	„	Thon, mitteltief, streng, frisch.
70	470	—	–	Diluvium	Lehm, mitteltief, locker, frisch, darunter Letten.
71	400	NNO	18	Keupersand	Sand, mit etwas Thon, tief, locker, trocken.
72	450	SO	30	Schwarzer Jura	sandiger Lehm, tief, zieml. locker, frisch, viel Steine, darunter Letten.
73	640	SSO	10	Buntsandstein	lehmiger Sand, ziemlich steinig, starke Steinüberlagerung.
74	530	NW	5 –10	Keuper	Lehmboden, ziemlich steinig, tiefgründig, fest, frisch.
75	378	N	35	Buntsandstein	Sand mit Thon, ziemlich steinig, locker, frisch.
76	480	NNO	30	„	Sand, ziemlich steinig, frisch.
77	580	SSW	20	„	loser Sand, ziemlich steinig, tief, trocken.
78	580	NNW	16	„	feiner Sand, sehr steinig, locker, trocken.
79	580	N	15	„	feiner Sand, sehr steinrauh, trocken.
80	610	W	40	„	Steinräuhe mit wenig Boden, (Sand) humos.
81	556	N	35	„	Sand mit wenig Thon, sehr steinig, tief.
82	455	—	—	Brauner Jura	Thonboden, seichtgründig, streng, trocken.
83	663	S	8	Weißer Jura	magerer Thon, sehr steinig, flach, streng, trocken.
84	640	SSO	15	Buntsandstein	rauher Sand, etwas steinig, trocken.

Digitized by Google

Tabelle V.

Numerische Bestandes-Charakteristik.

I. Bonität.

Ordn.-Nr.	Der Aufnahme		Wirtschaftliches Massen-Alter	Stammzahl	Kreisflächensumme bei 1,3 m über dem Boden	Mittl. Durchmesser	Mittl. Höhe	Masse			Mittlere Bestandes-		Aushieb-Masse	
	Jahr	Monat						Derbholz	Reisig	Zusammen	Derbholz-	Baum-	Derbholz	Reisig
			Jahre		□ m	cm	m	Festmeter			Formzahl		Festmeter	
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p
1	1881	VII	40	3420	29,9	10,5	9,3	119	79	198	498	829	—	—
	1890	VI	49	2172	38,8	15,1	13,4	255	88	343	490	659	46	—
2	1881	VII	46	3184	37,1	12,2	11,4	182	87	269	511	756	—	—
	1890	VI	55	2044	42,7	16,3	14,8	311	92	403	477	638	56	—
3	1881	VII	47	2940	38,2	12,9	12,0	200	101	301	509	766	—	—
	1890	VI	56	1824	43,0	17,3	15,7	324	111	435	478	642	69	—
4	1880	X	54	1700	49,8	19,3	17,6	444	102	546	534	656	—	—
	1890	V	63	1152	47,9	23,0	19,4	472	101	573	509	619	100	—
5	1889	V	58	2080	48,3	17,2	17,5	420	97	517	496	611	—	—
	1896	V	65	1668	54,6	20,4	20,5	579	102	681	517	608	45	7
6	1881	VIII	60	1912	40,6	16,4	17,0	333	86	419	536	675	—	—
	1890	VII	69	1320	45,3	20,9	20,5	476	110	586	513	631	59	—
7	1889	V	60	2216	53,0	17,5	17,4	444	96	540	481	586	—	—
	1896	V	67	1796	58,0	20,3	20,4	589	97	685	499	580	44	7
8	1881	VIII	61	1624	42,6	18,3	17,7	380	86	466	557	683	—	—
	1890	VII	70	1252	45,9	21,6	21,2	512	103	615	524	629	38	—
9	1881	VII	69	1008	53,1	25,9	23,4	644	87	731	524	594	—	—
	1890	V	78	716	51,9	30,4	26,7	696	89	785	503	568	123	—
10	1881	VII	70	892	52,7	27,4	24,2	628	95	723	511	588	—	—
	1890	IV	79	667	49,7	30,8	26,6	647	116	763	487	575	67	—

Digitized by Google

11	1881	VII	71	1072	44,2	22,9	21,5	505	62	567	552	620	—	—
	1890	IV	80	956	51,8	26,2	24,0	659	110	769	530	618	30	—
12	1884	VIII	72	1345	49,5	21,6	20,6	517	86	603	536	625	—	—
13	1884	VIII	72	1340	46,2	20,9	21,4	557	79	636	573	672	—	—
14	1880	X	79	724	60,9	33,4	25,9	766	110	876	494	565	—	—
	1890	V	88	544	56,0	36,2	27,1	716	124	840	472	554	149	—
15	1884	VIII	80	810	50,1	28,1	24,3	642	100	742	534	618	—	—
16	1889	VII	80	1212	53,8	23,7	22,6	632	116	748	519	614	—	—
17	1881	VII	89	504	63,8	40,2	28,9	908	107	1016	507	568	—	—
	1890	VI	98	400	59,9	43,7	30,1	870	126	996	482	552	108	—
17a	1881	VII	91	416	65,1	44,6	29,2	862	136	998	461	534	—	—
	1890	VI	100	340	66,0	49,7	31,7	947	158	1105	453	529	—	—
18	1881	X	99	373	63,4	46,5	34,9	992	127	1119	455	513	—	—
	1888	V	105	366	65,0	47,5	35,1	1061	133	1194	466	524	—	—
19	1882	V	108	800	74,8	34,5	28,9	1047	132	1179	494	556	—	—
	1889	V	115	752	78,2	36,4	30,1	1171	141	1312	498	558	9	—
	1896	V	122	636	76,9	39,2	32,3	1200	104	1304	484	526	51	3
20	1882	V	121	616	87,4	42,5	34,2	1414	134	1548	524	573	—	—
	1889	V	128	548	85,4	44,6	32,6	1330	156	1486	478	534	42	—
	1896	V	135	540	86,6	45,1	36,3	1500	97	1597	466	496	—	—
21	1882	V	124	356	69,1	49,7	33,0	1044	108	1152	464	512	—	—
	1889	V	131	336	74,3	53,0	33,9	1170	172	1342	464	533	9	—
	1896	V	138	332	78,4	54,8	35,6	1229	144	1373	441	492	3	—
22	1882	V	125	520	74,9	42,8	33,2	1180	104	1284	486	528	—	—
	1889	V	132	440	75,1	46,6	36,1	1195	120	1315	441	486	62	—
	1896	V	139	416	77,1	48,6	36,3	1358	116	1474	485	526	13	1
23	1882	V	126	620	85,0	41,7	33,8	1347	104	1451	478	515	—	—
	1889	V	133	556	85,0	44,1	35,0	1332	120	1452	448	488	53	—
	1896	V	140	551	87,5	45,0	36,2	1502	106	1608	474	507	—	—
24	1882	IV	132	480	77,2	45,3	33,7	1281	137	1418	498	552	—	—
25	1882	V	133	416	80,0	49,5	32,3	1083	167	1250	426	492	—	—
	1889	V	140	416	88,3	52,0	33,0	1276	160	1436	436	490	—	—
	1896	V	147	380	91,2	55,3	36,5	1450	148	1599	435	480	41	3
26	1881	III	163	365	68,7	49,0	35,1	1273	126	1399	539	593	—	—

Digitized by Google

Fortsetzung von Tab. V.)

II. Bonität.

Ordn.-Nr.	Der Aufnahme		Wirtschaftliches Massen-Alter	Stammzahl	Kreisflächensumme bei 1,3 m über dem Boden	Mittl. Durchmesser	Mittl. Höhe	Masse			Mittlere Bestandes-		Aushieb-Masse	
	Jahr	Monat						Derbholz	Reisig	Zusammen	Derbholz-	Baum-	Derbholz	Reisig
			Jahre		□ m	cm	m	Festmeter			Formzahl		Festmeter	
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p
27	1883	VIII	42	6468	32,2	7,9	10,7	127	69	196	464	715	—	—
	1890	X	49	2772	26,5	11,1	14,3	177	82	259	467	683	65	—
28	1882	VI	48	3644	32,2	10,6	11,3	172	92	264	539	828	—	—
	1890	IX	56	2524	35,5	13,4	14,6	266	97	363	516	705	42	—
29	1884	V	50	4687	34,2	9,6	10,1	150	83	233	461	715	—	—
	1890	VIII	57	3456	38,4	11,9	11,9	220	107	327	481	716	28	—
	1895	IV	61	2418	37,1	14,0	13,4	276	89	365	534	707	29	—
30	1880	X	56	3316	42,1	12,7	12,5	263	94	357	534	724	—	—
	1890	V	65	1840	37,8	16,2	15,8	319	74	393	536	660	111	—
31	1881	X	57	2316	34,2	13,7	14,4	244	48	292	621	743	—	—
	1888	V	63	1888	42,1	16,8	15,9	306	89	395	458	590	6	7
	1895	VI	70	1320	44,0	20,6	16,5	402	88	490	492	599	33	17
32	1884	III	57	2430	41,4	14,7	12,9	260	55	315	505	611	—	—
	1890	VIII	64	1800	42,9	17,4	14,7	316	100	416	498	657	56	—
33	1880	X	59	3812	45,8	12,4	13,1	292	95	387	545	722	—	—
	1890	V	68	2500	45,6	15,2	14,4	357	95	452	542	687	73	—
34	1881	III	62	2204	37,7	14,8	14,9	280	87	367	562	737	—	—
	1889	IX	71	1608	40,5	17,9	18,3	397	100	497	536	672	21	—

Digitized by Google

35	1881	VII	62	2325	40,2	14,8	14,8	317	87	404	575	733	—	—
	1890	V	71	1705	42,4	17,8	16,5	365	92	457	521	652	62	—
36	1890	VII	64	1532	40,0	18,2	18,1	377	95	472	521	651	—	—
37	1881	VII	70	1388	42,8	19,8	17,0	386	89	475	560	690	—	—
	1890	IV	79	1108	48,0	23,3	19,9	509	98	607	534	638	35	—
38	1881	III	71	1388	44,9	20,3	19,0	435	98	533	545	667	—	—
	1889	IX	80	1088	47,5	23,6	21,6	556	108	664	540	644	40	—
39	1889	VIII	73	988	44,7	24,0	22,0	499	109	608	508	619	—	—
40	1880	X	74	1227	49,4	22,7	19,3	505	108	613	514	660	—	—
	1890	V	83	960	48,2	25,3	19,5	514	104	618	545	656	76	—
41	1884	III	76	1460	52,4	21,4	20,1	531	72	603	538	611	—	—
	1890	VIII	83	1185	53,7	24,0	22,0	628	126	754	532	640	62	—
42	1880	X	80	1292	57,1	23,7	21,8	617	98	715	510	591	—	—
	1889	VII	89	988	57,1	27,1	25,5	757	108	865	518	592	73	—
43	1881	VII	83	891	56,0	28,3	23,0	659	96	755	527	604	—	—
	1890	VI	92	607	48,8	32,1	25,2	607	119	726	494	592	70	—
44	1880	X	84	972	50,0	25,6	23,6	590	81	671	504	574	—	—
	1889	VII	93	808	52,4	28,8	27,6	738	95	833	510	576	53	—
45*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
46	1882	VI	93	800	55,7	29,7	26,0	708	128	836	543	625	—	—
	1890	X	101	568	51,6	34,0	27,6	728	95	823	512	578	144	—
47	1882	III	100	804	57,6	30,2	24,6	727	112	839	512	591	—	—
	1889	VI	107	712	59,3	32,6	26,5	799	112	911	—	—	42	—
48	1881	VII	134	293	68,2	54,5	33,9	1036	141	1184	454	519	—	—

* Scheidet hier aus und tritt als 17a in die I. Bonität über; siehe Anmerkung zu Tabelle I.

Digitized by Google

Ordn.-Nr.	Der Aufnahme		Wirtschaftliches Massen-Alter	Stamm zahl	Kreisflächensumme bei 1,3 m über dem Boden	Mittl. Durchmesser	Mittl. Höhe	Masse			Mittlere Bestandes-		Aushieb-Masse	
	Jahr	Monat						Derbholz	Reisig	Zusammen	Derbholz-	Baum-	Derbholz	Baum
			Jahre		□ m	cm	m	Festmeter			Formzahl		Festmeter	
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p
49	1884	V	49	6020	34,7	8,5	9,2	124	104	228	417	766	—	—
	1890	VIII	56	4295	36,3	10,4	11,0	194	98	292	487	734	29	—
	1895	IV	61	2715	34,2	12,7	11,9	231	77	308	545	726	33	—
50	1884	V	50	5880	30,3	8,1	9,0	104	92	196	409	773	—	—
	1890	VIII	57	4600	34,5	9,8	11,5	183	105	288	458	725	15	—
	1895	IV	60	3073	33,6	11,8	11,6	230	84	314	516	761	25	—
51	1884	V	51	5090	33,6	9,2	10,6	147	98	245	477	794	—	—
	1890	VIII	58	4280	37,7	10,6	11,6	212	116	328	487	752	19	—
	1895	IV	63	2555	34,3	13,1	12,8	248	70	318	521	669	41	—
52	1882	VI	58	2940	36,9	12,6	13,6	244	92	336	547	753	—	—
	1890	X	66	1896	36,1	15,6	16,9	303	71	374	497	613	60	—
53	1881	VII	72	1652	40,4	17,7	15,8	344	80	424	595	734	—	—
	1890	IV	81	1360	45,4	20,6	18,2	449	88	537	545	652	34	—
54	1881	VIII	73	1572	37,3	17,4	16,6	342	68	410	596	714	—	—
	1890	VII	82	1212	38,4	20,4	19,4	415	85	500	543	653	41	—
55	1881	III	78	1172	45,0	22,1	18,5	453	99	552	575	700	—	—
	1889	IX	87	976	47,3	24,8	22,1	558	89	647	533	618	32	—
56	1882	III	78	1752	45,1	18,1	17,4	409	77	486	546	649	—	—
	1889	VI	85	1544	49,2	20,1	19,1	508	103	611	541	651	19	—
	1895	V	91	1164	46,7	22,6	19,5	497	91	588	534	632	60	8
57	1884	III	78	2095	47,9	17,1	18,7	462	63	525	548	623	—	—
	1890	VIII	85	1505	48,4	20,2	20,0	495	93	588	512	608	78	—
58	1881	III	79	1312	39,3	19,2	18,4	398	73	471	579	685	—	—
	1889	IX	88	1040	41,8	22,6	21,0	476	93	569	542	648	30	—

Digitized by Google

59	1884	III	82	1465	47,4	20,3	19,5	492	70	562	568	649	—	—
	1890	VIII	89	1190	50,0	23,2	21,0	545	114	659	518	628	55	—
60	1881	VI	86	792	45,4	27,0	21,3	503	86	589	554	649	—	—
	1890	V	95	685	49,3	30,3	23,1	587	95	682	516	599	48	—
61	1881	VIII	87	848	48,0	27,0	22,0	525	75	600	526	601	—	—
	1890	VII	96	692	49,1	30,0	24,8	616	98	714	507	587	55	—
62	1884	III	87	1508	50,4	20,6	19,2	486	62	548	524	591	—	—
	1890	VIII	94	1160	51,9	23,9	21,5	571	105	676	514	609	64	—
63	1882	III	88	1500	50,1	20,6	19,3	504	76	580	535	616	—	—
	1889	VI	95	1352	52,8	22,6	20,6	571	96	667	524	613	22	—
	1895	V	101	952	46,4	24,9	22,1	549	74	623	527	598	108	10
64	1881	VI	91	660	52,6	31,9	23,7	616	85	701	501	570	—	—
	1890	VI	100	552	52,1	34,7	25,4	677	126	803	511	606	50	—
65	1883	VIII	98	728	56,3	31,4	24,9	684	112	796	496	577	—	—
	1890	IX	105	604	53,7	33,7	25,9	719	125	844	516	606	64	—
66	1890	VI	99	864	51,4	27,5	23,5	633	100	733	526	610	123	—
67	1884	III	110	645	57,4	33,6	24,8	694	48	742	494	528	—	—
	1890	VIII	117	530	54,2	36,1	25,6	689	107	796	496	574	90	—
68	1882	VI	101	804	47,1	27,3	23,7	580	96	676	537	626	—	—
	1890	IX	109	656	46,9	30,2	26,0	620	91	711	508	583	81	—
69	1882	III	96	1008	54,8	25,0	20,7	579	98	677	527	615	—	—
	1889	VI	103	972	58,1	28,0	23,0	687	133	820	512	611	8	—
	1895	V	109	840	57,8	29,6	23,9	747.	106	853	530	605	42	4
70	1882	VI	98	856	51,4	27,7	25,5	690	104	794	543	625	—	—
	1890	X	106	596	49,0	32,3	28,3	658	102	760	474	547	132	—
71	1881	VI	114	830	51,7	28,2	26,4	737	103	840	550	627	—	—
72	1881	VI	114	844	51,0	27,7	22,9	630	94	724	548	630	—	—
73	1881	VII	116	420	55,1	40,8	28,8	781	90	871	504	562	—	—
74	1885	IV	117	760	58,1	31,2	24,9	720	105	825	502	575	—	—
	1893	IV	125	615	58,2	34,7	26,7	741	86	827	477	532	57	—
75	1880	IX	127	814	55,6	29,5	25,7	731	89	820	522	586	—	—
	1889	VII	136	700	54,6	31,5	25,5	715	111	826	514	594	54	7

Digitized by Google

Ordn.-Nr.	Der Aufnahme		Wirtschaftliches Massen-Alter	Stammzahl	Kreisflächensumme bei 1,3 m über dem Boden	Mittl. Durchmesser	Mittl. Höhe	Masse			Mittlere Bestandes-		Aushieb-Masse	
	Jahr	Monat						Derbholz	Reisig	Zusammen	Derbholz-	Baum-	Derbholz	Reisig
			Jahre		□ m	cm	m	Festmeter			Formzahl		Festmeter	
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p
76	1881	VIII	60	3935	31,7	10,1	11,2	147	92	239	521	848	—	—
	1890	VII	69	2615	34,9	13,1	13,4	241	93	334	516	715	33	—
77	1881	VII	71	1870	38,2	16,1	14,7	303	78	381	587	738	—	—
	1890	V	80	1370	38,0	18,8	17,1	346	81	427	533	657	51	—
78	1881	VII	72	2045	42,2	16,2	14,1	317	84	401	587	743	—	—
	1890	IV	80	1475	40,8	18,8	15,5	336	78	414	530	653	44	—
79	1881	VII	80	1720	43,8	18,0	14,4	336	79	415	626	619	—	—
80	1881	VIII	87	2215	32,8	13,7	11,4	207	74	281	625	849	—	—
	1890	VII	96	1680	34,6	16,2	12,8	247	83	330	556	744	25	—
81	1880	IX	97	1552	44,6	19,1	16,7	376	79	455	598	723	—	—
	1889	VIII	106	1164	45,2	22,2	18,3	442	101	543	531	653	30	—
82	1883	VIII	100	896	50,3	26,7	21,6	586	96	682	553	643	—	—
	1890	X	107	672	47,3	29,9	22,3	560	102	662	531	628	88	—
83	1883	VIII	111	774	50,0	27,9	21,9	589	96	685	556	646	—	—
	1890	IX	118	726	50,6	29,8	22,7	599	122	721	522	628	35	—
84	1881	VII	115	992	42,2	23,3	18,0	407	72	479	533	627	—	—
	1890	VI	124	844	40,4	24,7	18,9	427	85	512	558	670	36	—

Digitized by Google

Tabelle VI.

Derbholzmassen (Do) der 500 stärksten Stämme* und Oberhöhe (ho) je der 1. und 2. Aufnahme:

I. Bonität			II. Bonität			III. Bonität			IV. Bonität		
O.-Nr.	Do	ho	O.-Nr.	Do	ho	O.-Nr.	Do	ho	O.-Nr.	Do	ho
1	57	10,8	27	69	14,5	49	37	11,0	76	91	12,8
	137	15,2		108	17,1		59	12,8		139	16,2
2	87	13,5	28	73	13,8	50	42	10,7	77	173	16,6
	162	16,4		127	16,3		73	14,2		220	19,1
3	110	14,0	29	46	11,1	51	59	13,7	78	178	16,6
	194	17,3		79	14,0		91	14,9		223	18,0
4	234	18,9	30	103	14,5	52	114	16,0	79	172	14,4
	307	20,2		163	17,1		163	18,8		—	—
5	176	18,6	31	142	16,9	53	199	17,4	80	115	12,9
	—	—		188	17,3		273	19,3		170	15,1
6	194	19,1	32	105	13,4	54	209	17,9	81	237	19,5
	345	22,7		158	16,3		270	20,7		318	19,8
7	188	18,9	33	89	14,9	55	292	19,5	82	459	22,3
	—	—		154	16,4		390	22,9		500	22,8
8	242	19,7	34	150	17,1	56	201	18,6	83	462	22,9
	353	22,8		222	19,9		269	20,2		499	23,1
9	438	23,9	35	150	16,7	57	226	20,9	84	298	19,6
	577	27,3		193	17,9		287	21,6		339	19,9
10	—	24,8	36	246	20,5	58	247	19,4			
	—	27,0		—	—		330	21,7			
11	338	22,6	37	245	18,0	59	286	21,0			
	466	24,9		340	22,3		350	22,5			
12	326	21,8	38	264	20,0	60	409	22,3			
	—	—		373	22,4		476	23,4			
13	358	22,8	39	371	23,0	61	424	22,8			
	—	—		—	—		546	25,4			
14	644	26,4	40	312	20,7	62	344	20,4			
	702	27,4		367	21,7		463	22,2			
15	526	24,6	41	315	22,2	63	257	20,1			
	—	—		417	23,5		311	21,4			
16	394	23,7	42	367	23,1	64	532	24,0			
	—	—		525	26,6		654	25,5			
17	908	28,9	43	—	—	65	547	25,4			
	—	—		—	—		659	26,2			
17a	—	—	44	407	23,8	66	498	24,6			
	—	—		587	28,2		—	—			
18	992	34,9	45	—	—	67	616	25,0			
	1061	35,1	46	572	26,6		671	25,6			
19	817	29,7		693	27,7	68	455	24,1			
	968	31,0	47	542	24,5		554	26,5			
20	—	—		664	27,0	69	392	21,1			
	—	—	48	—	—		493	24,1			
21	—	—				70	524	26,3			
	—	—					613	28,5			
22	—	—				71	556	26,9			
23	1208	33,9					—	—			
	1261	35,9				72	464	23,3			
24	—	—				73	—	—			
25	1083	32,3				74	619	24,9			
	1276	33,0					678	26,9			
26	1273	35,1				75	567	25,5			
	—	—					613	26,3			

* Wo keine Zahlen stehen, beträgt die Gesamtstammzahl nicht über 500.

Digitized by Google

Tabelle VII.

Verzeichnis der Probestämme

der zweiten (resp. wo nur 1 Aufnahme vorliegt, der ersten) Aufnahme.

Ordn.-Nr.	Anzahl	% d. Stammzahl des Probebestands	Brusthöhen = Durchmesser (mm) bezw. (je auf der zweiten Zeile) Höhe (m) } der einzelnen Probestämme	Von den Probestämmen hatten engen Kern
1	16	3	63 — 84 — 93 — 106 — 110 — 119 — 126 — 131 — 138 — 148 — 156 — 167 — 180 — 192 — 213 — 244 5,6 — 8,8 — 8,6 — 10,7 — 10,2 — 12,5 — 12,7 — 10,5 — 12,4 — 13,1 — 13,3 — 12,3 — 13,9 — 14,0 — 15,1 — 16,7	9
2	18	3,5	47 — 84 — 99 — 106 — 117 — 119 — 128 — 138 — 144 — 150 — 158 — 155 — 178 — 190 — 202 — 215 — 236 — 282 4,2 — 9,2 — 10,2 — 11,0 — 9,7 — 12,0 — 12,0 — 12,6 — 14,8 — 13,4 — 14,1 — 13,2 — 15,9 — 15,3 — 14,0 — 14,2 — 17,3 — 18,4	6
3	18	4	63 — 84 — 96 — 101 — 112 — 120 — 129 — 144 — 149 — 161 — 164 — 174 — 183 — 194 — 207 — 229 — 259 — 313 6,1 — 9,4 — 9,5 — 10,0 — 11,5 — 13,2 — 13,4 — 14,1 — 13,8 — 14,0 — 15,8 — 15,7 — 15,4 — 14,8 — 16,3 — 15,9 — 19,4 — 17,9	2
4	14	5	129 — 156 — 168 — 179 — 195 — 200 — 212 — 223 — 235 — 247 — 262 — 277 — 296 — 336 12,0 — 16,9 — 18,0 — 18,2 — 18,8 — 18,8 — 17,8 — 19,4 — 18,5 — 18,0 — 21,2 — 20,5 — 21,2 — 20,5	2
5	21	4	103 — 117 — 125 — 131 — 136 — 139 — 145 — 150 — 155 — 160 — 165 — 170 — 178 — 183 — 190 — 193 11,0 — 15,2 — 13,6 — 13,6 — 16,2 — 18,0 — 18,0 — 15,6 — 16,8 — 16,6 — 19,7 — 17,2 — 16,1 — 18,2 — 19,0 — 17,1 202 — 209 — 217 — 233 — 263 18,4 — 19,4 — 15,9 — 19,0 — 19,6	4
6	15	4,5	104 — 122 — 133 — 144 — 152 — 164 — 173 — 187 — 193 — 207 — 226 — 243 — 260 — 285 — 354 15,5 — 14,9 — 16,1 — 16,0 — 17,0 — 17,0 — 18,4 — 16,5 — 18,8 — 18,2 — 20,1 — 22,6 — 21,7 — 22,0 — 24,7	13
7	22	4	106 — 117 — 123 — 127 — 133 — 138 — 142 — 147 — 150 — 156 — 161 — 166 — 171 — 178 — 183 — 188 12,9 — 13,7 — 13,4 — 13,9 — 14,1 — 15,5 — 15,3 — 16,0 — 16,0 — 16,7 — 16,0 — 16,5 — 18,1 — 17,2 — 18,6 — 16,8 192 — 201 — 212 — 225 — 237 — 265 18,7 — 18,2 — 17,6 — 17,9 — 19,6 — 20,5	1

Digitized by Google

8	12	3,8	112 — 137 — 150 — 162 — 178 — 188 — 200 — 217 — 233 — 251 — 286 — 347 13,9 — 17,4 — 16,5 — 17,8 — 19,2 — 19,0 — 20,0 — 20,2 — 23,0 — 20,9 — 21,9 — 25,4	11
9	9	5	213 — 237 — 259 — 274 — 293 — 313 — 334 — 357 — 404 23,2 — 23,7 — 25,7 — 24,8 — 24,0 — 24,7 — 28,1 — 28,7 — 30,0	1
10	9	6	227 — 243 — 264 — 283 — 299 — 312 — 336 — 361 — 405 21,9 — 26,4 — 23,2 — 23,7 — 23,6 — 27,0 — 28,3 — 29,0 — 29,7	1
11	12	5	171 — 195 — 211 — 222 — 233 — 242 — 255 — 272 — 291 — 305 — 326 — 375 19,4 — 21,5 — 23,0 — 23,2 — 22,0 — 23,4 — 24,0 — 23,5 — 24,0 — 24,8 — 25,6 — 26,0	2
12	9	3,5	120 — 153 — 165 — 194 — 198 — 222 — 245 — 273 — 307 14,6 — 17,1 — 20,5 — 19,5 — 17,5 — 19,7 — 22,1 — 21,0 — 23,5	—
13	9	3,5	129 — 149 — 164 — 186 — 198 — 215 — 230 — 255 — 285 16,6 — 17,3 — 17,6 — 20,3 — 21,2 — 22,6 — 23,3 — 22,4 — 22,8	—
14	8	5,9	235 — 284 — 322 — 346 — 365 — 388 — 421 — 482 21,0 — 25,2 — 28,0 — 28,2 — 25,3 — 23,4 — 28,0 — 31,0	1
15	6	4	179 — 207 — 256 — 284 — 325 — 363 23,7 — 21,8 — 24,5 — 23,8 — 25,2 — 24,8	—
16	15	5	139 — 157 — 173 — 183 — 193 — 208 — 215 — 227 — 238 — 247 — 260 — 272 — 283 — 302 — 338 18,1 — 18,0 — 19,7 — 19,7 — 20,3 — 21,5 — 20,3 — 23,8 — 22,8 — 21,8 — 20,7 — 22,2 — 25,0 — 25,4 — 25,4	3
17	7	7,3	289 — 364 — 397 — 418 — 459 — 491 — 565 21,7 — 25,8 — 28,3 — 30,1 — 32,1 — 32,0 — 32,0	—
17a	6	7,1	331 — 424 — 460 — 501 — 552 — 653 25,8 — 31,5 — 28,9 — 31,6 — 32,8 — 33,9	1
18	6	5,5	310 — 388 — 435 — 487 — 535 — 610 37,0 — 34,2 — 33,0 — 36,3 — 34,0 — 36,0	—

Digitized by Google

(Fortsetzung von Tab. VII.)

Ordn.-Nr.	Anzahl	% d. Stammzahl des Probebestandes.	Brusthöhen = Durchmesser (mm) bezw. (je auf der zweiten Zeile) Höhe (m) } der einzelnen Probestämme.	Von den Probestämmen hatten engen Kern
19	13	7	236 — 260 — 280 — 300 — 315 — 333 — 350 — 362 — 382 — 398 — 421 — 463 — 507 26,4 — 25,9 — 26,4 — 29,3 — 26,8 — 29,6 — 28,0 — 29,2 — 28,8 — 31,4 — 30,5 — 32,1 — 34,1	13
20	7	5	296 — 355 — 396 — 432 — 465 — 510 — 585 29,6 — 29,9 — 33,5 — 33,7 — 29,9 — 35,0 — 33,2	0
21	6	7	340 — 438 — 505 — 550 — 595 — 687 31,5 — 32,3 — 34,8 — 35,6 — 32,2 — 34,9	3
22	7	6	300 — 365 — 405 — 456 — 480 — 536 — 640 35,4 — 32,0 — 33,7 — 36,1 — 36,2 — 36,7 — 38,0	0
23	7	5	307 — 367 — 395 — 426 — 455 — 507 — 560 32,6 — 32,6 — 35,2 — 34,5 — 37,3 — 33,9 — 36,3	2
24	8	7	305 — 333 — 329 — 427 — 463 — 514 — 547 — 583 30,5 — 32,7 — 34,2 — 32,6 — 33,6 — 33,4 — 35,4 — 34,4	—
25	6	6	325 — 406 — 465 — 533 — 603 — 664 29,4 — 32,3 — 29,9 — 34,3 — 34,7 — 33,8	3
26	7	5	330 — 385 — 445 — 500 — 555 — 560 — 615 28,5 — 34,4 — 32,7 — 35,5 — 38,0 — 36,5 — 35,0	—
27	21	3	40 — 48 — 50 — 57 — 63 — 69 — 71 — 76 — 79 — 82 — 91 — 95 — 103 — 108 — 113 — 128 — 134 5,6 — 6,6 — 6,8 — 8,4 — 8,7 — 8,8 — 9,5 — 10,3 — 9,5 — 11,5 — 12,5 — 10,2 — 12,6 — 12,4 — 13,2 — 15,6 — 13,8 146 — 161 — 180 — 221 14,4 — 14,2 — 17,7 — 18,3.	13

Digitized by Google

28	19	3	46 — 65 — 78 — 87 — 92 — 96 — 105 — 109 — 115 — 119 — 123 — 135 — 142 — 147 — 164 — 171 4,9 — 9,1 — 10,5 — 10,5 — 9,5 — 11,1 — 11,1 — 12,4 — 13,4 — 12,6 — 15,3 — 13,8 — 14,1 — 14,0 — 15,9 — 14,1 177 — 183 — 222 15,7 — 15,9 — 18,5	18
29	16	3,6	95 — 106 — 111 — 117 — 121 — 129 — 136 — 141 — 150 — 158 — 172 — 199 10,4 — 11,0 — 13,3 — 12,8 — 13,3 — 13,8 — 13,2 — 13,8 — 13,2 — 14,1 — 16,2 — 15,3	12
30	18	4	88 — 101 — 112 — 120 — 125 — 131 — 138 — 143 — 148 — 154 — 161 — 166 — 172 — 183 — 192 — 199 — 222 — 250 1,0 — 11,0 — 13,2 — 12,5 — 13,3 — 14,4 — 15,8 — 15,8 — 16,3 — 15,3 — 14,2 — 15,3 — 15,0 — 15,2 — 18,0 — 17,5 — 16,5 — 17,9	9
31	14	4,5	110 — 123 — 138 148 — 151 — 159 — 172 — 179 — 191 — 204 — 221 — 238 — 256 — 287 — 335 12,8 — 12,2 — 13,8 — 14,7 — 13,8 — 15,0 — 15,5 — 15,3 — 17,6 — 16,3 — 16,5 — 17,5 — 19,6 — 23,1 — 24,0	5
32	14	3,9	101 — 118 — 131 — 136 — 142 — 154 — 164 — 169 — 183 — 188 — 197 — 208 — 225 — 247 10,7 — 11,0 — 14,5 — 12,2 — 12,8 — 11,2 — 13,7 — 14,0 — 15,5 — 15,7 — 15,0 — 15,3 — 16,4 — 17,0	9
33	25	4	72 — 96 — 100 — 106 — 109 — 112 — 120 — 120 — 123 — 128 — 129 — 141 — 142 — 147 — 151 — 156 8,1 — 11,4 — 10,9 — 10,6 — 11,6 — 11,4 — 12,5 — 10,7 — 12,0 — 13,8 — 15,4 — 13,5 — 13,1 — 13,4 — 12,8 — 14,7 159 — 164 — 171 — 179 — 184 — 194 — 199 — 217 — 254 14,0 — 12,9 — 15,4 — 15,3 — 15,6 — 15,2 — 16,0 — 15,4 — 18,2	7
34	16		94 — 116 — 127 — 133 — 142 — 151 — 158 — 166 — 175 — 182 — 190 — 197 — 207 — 223 — 236 — 263 13,0 — 13,7 — 15,7 — 15,0 — 16,1 — 15,6 — 16,9 — 18,0 — 17,0 — 19,0 — 18,1 — 17,1 — 18,8 — 19,6 — 18,3 — 23,6	—
35	16	4,7	90 — 111 — 120 — 131 — 140 — 151 — 157 — 165 — 170 — 181 — 189 — 197 — 206 — 220 — 235 — 271 9,4 — 12,4 — 13,2 — 13,7 — 16,8 — 14,0 — 16,3 — 16,0 — 18,0 — 15,0 — 15,4 — 16,8 — 16,3 — 18,1 — 16,6 — 19,9	2
36	16	4,2	82 — 99 — 115 — 122 — 135 — 139 — 148 — 159 — 171 — 185 — 194 — 205 — 214 — 231 — 253 — 299 11,1 — 11,8 — 13,0 — 12,6 — 16,0 — 12,4 — 15,0 — 16,7 — 14,6 — 14,7 — 18,6 — 16,0 — 19,0 — 20,8 — 21,6 — 22,4	16
37	11	4	144 — 166 — 179 — 191 — 205 — 218 — 233 — 248 — 273 — 295 — 346 15,6 — 16,0 — 17,9 — 18,9 — 19,5 — 19,6 — 19,2 — 18,6 — 20,8 — 21,3 — 21,9	3
38	11	5	147 — 167 — 183 — 197 — 208 — 225 — 236 — 253 — 275 — 293 — 333 17,4 — 21,0 — 19,3 — 19,8 — 20,3 — 21,7 — 22,5 — 21,3 — 22,8 — 21,7 — 23,3	11

Digitized by Google

(Fortsetzung von Tab. VII.)

Ordn.-Nr.	Anzahl	% d. Stammzahl des Probe-Bestands	Brusthöhen = Durchmesser (mm) bezw. (je auf der zweiten Zeile) Höhe (m) } der einzelnen Probestämme	Von den Probestämmen hatten engen Kern
39	12	5	142 — 163 — 177 — 190 — 198 — 213 — 228 — 243 — 255 — 273 — 308 — 365 17,5 — 17,8 — 18,5 — 20,4 — 20,6 — 19,2 — 20,7 — 19,2 — 24,9 — 24,4 — 22,9 — 24,4	4
40	12	4,2	172 — 191 — 202 — 217 — 225 — 237 — 246 — 260 — 273 — 284 — 309 — 348 15,0 — 19,0 — 18,9 — 16,5 — 16,7 — 19,9 — 17,5 — 16,6 — 21,8 — 22,5 — 21,0 — 21,5	2
41	8	3,4	146 — 175 — 197 — 219 — 245 — 267 — 284 — 331 18,5 — 20,0 — 20,3 — 20,8 — 19,3 — 22,8 — 23,7 — 23,9	8
42	12	5	164 — 193 — 210 — 231 — 245 — 258 — 264 — 277 — 293 — 307 — 335 — 382 22,0 — 24,5 — 20,4 — 24,6 — 24,9 — 23,3 — 24,7 — 26,0 — 27,2 — 25,2 — 28,6 — 26,9	10
43	9	5,4	169 — 221 — 248 — 278 — 301 — 322 — 358 — 383 — 464 16,4 — 20,6 — 23,0 — 25,7 — 24,1 — 27,2 — 24,0 — 25,8 — 27,5	1
44	10	5	174 — 214 — 232 — 249 — 266 — 286 — 303 — 320 — 347 — 402 24,7 — 27,0 — 25,3 — 25,3 — 25,4 — 27,7 — 29,0 — 27,3 — 28,8 — 29,4	5
45*	—	—	—	—
46	6	4,2	237 — 283 — 319 — 344 — 390 — 421 25,8 — 26,8 — 27,5 — 26,7 — 27,7 — 29,0	4
47	10	5,5	230 — 247 — 272 — 290 — 310 — 328 — 345 — 362 — 386 — 425 23,2 — 24,0 — 25,9 — 25,7 — 28,0 — 26,6 — 28,2 — 24,1 — 27,7 — 28,0	—

* Als 17a vorgeschoben.

Digitized by Google

48	5	4	380 — 450 — 535 — 585 — 710 31,0 — 31,7 — 35,7 — 34,4 — 34,2	—
49	20	2,8	78 — 90 — 96 — 104 — 107 — 110 — 114 — 123 — 125 — 129 — 137 — 142 — 147 — 160 — 177 9,8 — 9,7 — 11,1 — 10,8 — 12,0 — 11,2 — 11,5 — 13,0 — 12,6 — 12,6 — 11,8 — 13,3 — 12,6 — 12,6 — 14,5	6
50	16	2,9	78 — 87 — 92 — 96 — 98 — 102 — 109 — 115 — 121 — 127 — 137 — 149 — 175 9,3 — 10,1 — 10,0 — 10,2 — 11,7 — 10,0 — 11,4 — 11,6 — 12,6 — 11,8 — 13,2 — 13,5 — 14,9	13
51	20	2,8	77 — 88 — 96 — 100 — 102 — 111 — 118 — 122 — 129 — 135 — 146 — 158 — 174 — 199 8,0 — 8,3 — 11,2 — 12,8 — 12,0 — 12,5 — 12,4 — 13,2 — 15,2 — 14,1 — 13,3 — 13,9 — 15,4 — 16,9	7
52	16	3,4	74 — 91 — 98 — 110 — 115 — 123 — 132 — 136 — 147 — 159 — 166 — 177 — 187 — 199 — 212 — 238 11,2 — 10,8 — 11,7 — 14,8 — 12,0 — 13,2 — 14,9 — 14,5 — 16,1 — 16,6 — 17,3 — 18,3 — 16,5 — 17,6 — 18,8 — 20,9	15
53	12	3,5	124 — 144 — 155 — 163 — 173 — 186 — 197 — 205 — 224 — 241 — 266 — 306 15,1 — 14,2 — 14,6 — 16,3 — 15,3 — 17,0 — 19,5 — 18,6 — 16,6 — 18,9 — 21,0 — 19,8	1
54	12	4	112 — 126 — 145 — 159 — 173 — 188 — 198 — 209 — 220 — 234 — 255 — 304 16,0 — 15,9 — 16,5 — 10,5 — 20,3 — 17,0 — 16,8 — 19,5 — 19,5 — 19,2 — 19,9 — 23,3	9
55	12	5	161 — 178 — 192 — 212 — 224 — 233 — 244 — 254 — 267 — 283 — 307 — 342 19,4 — 20,6 — 21,3 — 20,1 — 19,3 — 22,4 — 21,4 — 23,5 — 22,7 — 23,4 — 23,0 — 23,0	11
56	15	5	161 — 167 — 180 — 188 — 191 — 198 — 208 — 218 — 221 — 234 — 240 — 254 — 270 — 285 — 309 18,5 — 17,3 — 17,9 — 19,8 — 19,3 — 18,3 — 18,3 — 19,0 — 20,5 — 21,5 — 18,2 — 20,0 — 20,0 — 21,3 — 22,5	13
57	9	3	120 — 145 — 156 — 175 — 192 — 201 — 227 — 253 — 287 12,1 — 15,3 — 18,0 — 19,6 — 20,0 — 19,0 — 19,2 — 21,5 — 23,0	7
58	10	4	147 — 167 — 185 — 195 — 207 — 223 — 242 — 263 — 282 — 307 17,7 — 18,9 — 21,4 — 19,9 — 19,0 — 20,1 — 22,9 — 21,3 — 23,4 — 20,6	9
59	9	3,8	142 — 164 — 190 — 207 — 225 — 240 — 259 — 277 — 316 15,2 — 16,5 — 18,1 — 19,8 — 19,3 — 23,1 — 21,9 — 21,8 — 23,2	9
60	10	4,1	206 — 237 — 255 — 270 — 282 — 295 — 315 — 336 — 364 — 409 20,3 — 20,4 — 23,1 — 24,2 — 20,8 — 21,0 — 24,0 — 20,3 — 25,4 — 25,3	2

Digitized by Google

(Fortsetzung von Tab. VII.)

Ordn.-Nr.	Anzahl	% d. Stammzahl des Probe-Bestands	Brusthöhen = Durchmesser (mm) bezw. (je auf der zweiten Zeile) Höhe (m) } der einzelnen Probestämme	Von den Probestämmen hatten engen Kern
61	10	5,8	170 — 209 — 243 — 252 — 279 — 295 — 318 — 330 — 358 — 442 21,1 — 20,3 — 21,7 — 22,6 — 22,6 — 25,1 — 23,7 — 25,9 — 23,5 — 29,4	9
62	9	3,1	142 — 169 — 195 — 208 — 223 — 245 — 266 — 298 — 332 14,3 — 19,9 — 20,6 — 18,7 — 22,0 — 21,7 — 20,5 — 21,5 — 24,2	6
63	13	5,6	178 — 192 — 198 — 208 — 221 — 233 — 237 — 248 — 252 — 258 — 280 — 288 — 307 — 336 21,3 — 21,3 — 20,4 — 20,0 — 23,1 — 22,1 — 20,6 — 22,1 — 22,1 — 22,1 — 23,0 — 23,3 — 23,0 — 24,5	11
64	8	5,9	243 — 276 — 302 — 326 — 355 — 376 — 407 — 443 24,0 — 24,7 — 23,0 — 23,0 — 25,7 — 26,0 — 26,4 — 27,3	—
65	8	5,3	237 — 274 — 285 — 311 — 336 — 357 — 388 — 447 21,3 — 25,4 — 25,4 — 25,6 — 26,6 — 25,3 — 24,9 — 28,5	8
66	11	5	170 — 190 — 208 — 227 — 243 — 257 — 273 — 289 — 313 — 342 — 398 17,2 — 20,0 — 20,5 — 21,6 — 21,6 — 21,4 — 23,0 — 25,9 — 23,7 — 23,5 — 27,3	6
67	7	6,6	264 — 297 — 319 — 347 — 376 — 401 — 472 23,2 — 24,1 — 26,0 — 25,5 — 25,9 — 25,5 — 26,8	7
68	8	5	193 — 233 — 251 — 272 — 304 — 328 — 357 — 408 22,0 — 23,5 — 26,7 — 23,6 — 23,6 — 27,5 — 27,0 — 28,3	7
69	12	6,9	192 — 220 — 226 — 237 — 258 — 270 — 284 — 298 — 307 — 319 — 321 — 344 — 353 — 405 21,7 — 22,3 — 21,1 — 23,7 — 23,5 — 23,1 — 23,0 — 24,8 — 25,5 — 24,8 — 25,0 — 24,5 — 25,2 — 26,1	13

Digitized by Google

70	7	4,8	240 — 242 — 303 — 303 — 351 — 351 — 396 25,4 — 25,7 — 28,2 — 28,8 — 28,0 — 30,3 — 28,8	4
71	8	5	190 — 222 — 246 — 264 — 276 — 306 — 330 — 373 23,9 — 24,2 — 25,7 — 24,6 — 26,8 — 26,5 — 26,2 — 29,1	—
72	10	5	195 — 224 — 240 — 245 — 257 — 266 — 281 — 301 — 335 — 357 20,8 — 19,4 — 22,9 — 22,3 — 24,6 — 22,7 — 21,7 — 24,0 — 23,5 — 23,9	—
73	10	5	262 — 304 — 327 — 352 — 382 — 400 — 428 — 460 — 512 — 580 24,8 — 27,5 — 30,0 — 26,8 — 28,1 — 26,3 — 27,6 — 26,2 — 31,6 — 32,2	—
74	8	6,5	217 — 275 — 290 — 328 — 339 — 372 — 412 — 483 22,6 — 23,8 — 27,2 — 28,4 — 26,0 — 27,7 — 26,1 — 27,7	4
75	14	8	212 — 228 — 245 — 259 — 270 — 280 — 293 — 308 — 325 — 332 — 345 — 366 — 400 — 450 18,4 — 21,8 — 18,6 — 26,6 — 23,0 — 26,3 — 27,0 — 21,5 — 28,0 — 23,8 — 29,2 — 25,5 — 24,8 — 29,8	9
76	21	4	51 — 64 — 71 — 80 — 85 — 90 — 91 — 97 — 103 — 108 — 114 — 121 — 122 — 129 — 134 — 146 5,2 — 8,5 — 9,7 — 9,2 — 8,4 — 9,0 — 8,8 — 8,4 — 11,6 — 10,5 — 12,4 — 10,9 — 12,0 — 11,9 — 12,5 — 13,0 151 — 166 — 176 — 198 — 240 11,7 — 13,1 — 15,0 — 16,4 — 18,3	16
77	11	4	111 — 129 — 142 — 154 — 163 — 172 — 184 — 197 — 216 — 241 — 283 9,7 — 12,5 — 15,0 — 13,3 — 14,4 — 15,7 — 16,4 — 18,7 — 16,1 — 19,6 — 20,6	2
78	10	3,4	110 — 127 — 140 — 154 — 163 — 177 — 191 — 215 — 240 — 280 11,0 — 11,7 — 13,5 — 12,0 — 12,9 — 12,9 — 13,7 — 17,0 — 16,4 — 19,8	2
79	7	4	113 — 132 — 155 — 171 — 183 — 206 — 262 12,5 — 13,5 — 13,1 — 14,8 — 13,5 — 13,9 — 14,7	—

Digitized by Google

(Fortsetzung von Tab. VII.)

Ordn.-Nr.	Anzahl	% d. Stammzahl des Probebestandes.	Brusthöhen = Durchmesser (mm) bezw. (je auf der zweiten Zeile) Höhe (m) } der einzelnen Probestämme.	Von den Vorbeständen hatten engen Kern
80	14	4,2	79 — 95 — 102 — 113 — 119 — 125 — 139 — 147 — 155 — 166 — 178 — 199 — 218 — 274 6,7 — 8,4 — 9,2 — 9,6 — 9,9 — 10,6 — 9,3 — 11,8 — 10,6 — 10,1 — 12,8 — 14,5 — 14,0 — 17,2	14
81	16	5,5	113 — 132 — 144 — 158 — 170 — 180 — 187 — 197 — 205 — 218 — 231 — 245 — 262 — 278 11,9 — 13,9 — 16,0 — 13,7 — 15,2 — 15,4 — 16,8 — 15,0 — 16,8 — 17,8 — 17,9 — 16,2 — 18,0 — 18,8 307 — 358 18,9 — 25,2	12
82	8	5	191 — 219 — 242 — 270 — 293 — 330 — 359 — 405 19,3 — 18,3 — 20,6 — 19,5 — 21,5 — 22,9 — 23,6 — 24,9	8
83	12	5,15	210 — 228 — 243 — 257 — 277 — 289 — 302 — 306 — 316 — 331 — 361 — 387 20,8 — 19,6 — 22,2 — 21,8 — 20,8 — 23,0 — 22,6 — 24,8 — 24,2 — 21,4 — 22,0 — 25,0	7
84	10	4,75	163 — 186 — 201 — 218 — 232 — 243 — 259 — 272 — 291 — 335 12,8 — 18,4 — 15,2 — 17,0 — 16,1 — 19,4 — 17,8 — 19,0 — 20,2 — 23,4	4

Digitized by Google

II. Die Ertragstafeln.

1. Allgemeine Erwägungen.

Eine Ertragstafel ist (nach Gustav Heyer) die graphische oder tabellarische Darstellung des Massenzuwachstumsganges eines Bestandes.

Da man mittels der Ertragstafeln die Leistung von Beständen (bezüglich der Masse, event. des Wertes) kennen lernen will, so ist die Masse das zunächst maßgebende Element. Die Masse in Verbindung mit dem Preis der Masseneinheit führt zur Wertsleistung. Entscheidend für die Beurteilung ist in erster Linie die Leistung im Zeitpunkte des Abtriebs, d. h. dann, wenn der Bestand zum Hieb eingestellt und mit seiner Masse zur Etatserfüllung herangezogen wird. Bestände, welche in gleichem Alter gleiche Haubarkeitsmassen liefern, sind, wenn man von der Geldwertsleistung absieht, als gleichwertig anzusprechen, und auch die Böden, auf denen sie stehen, können als gleichwertig gelten, vorausgesetzt, daß die betr. Bestände normal sind, also in ihrer Beschaffenheit das unter den gegebenen standörtlichen und wirtschaftlichen Bedingungen und unter Ausschluß besonderer Störungen durchschnittlich Erreichbare darstellen.

Allgemein lautet die mittels der Ertragstafeln am häufigsten zu beantwortende Frage: „Welchen Massenertrag wird ein heute m jähriger Bestand im Alter u seines Abtriebs liefern?“ Wir wollen erfahren, wie sich ein solcher Bestand während der von ihm noch zu durchmessenden (u—m) Jahre seines Lebens wahrscheinlich weiter entwickeln wird. Daß es sich bei Aufstellung der Ertragstafeln um den durchschnittlichen Entwickelungsgang handelt, von welchem derjenige des einzelnen konkreten Bestandes mehr oder weniger abweicht, ist ebenso selbstverständlich, wie es eingeräumt werden muß, daß jeder Schluß von der jetzigen auf die zukünftige Beschaffenheit eines Bestandes, sowie jeder

Digitized by Google

Schluß von dem einzelnen Bestande auf die Leistungsfähigkeit des betr. Standortes doch nur ein Wahrscheinlichkeitsschluß sein kann.

Wie ich schon in der Einleitung hervorgehoben habe, standen mir, als ich zum ersten mal (1884) Ertragstafeln für die Weißtanne bearbeitete, nur die Ergebnisse der einmaligen Aufnahme unserer Versuchsflächen zur Verfügung, und gegen meine Arbeit konnten deßhalb alle jene Bedenken erhoben werden, welche überhaupt gegen die Verwertung nur einmaliger Erhebungen geltend gemacht werden können. Was ich in Händen hatte, war nur eine der Zahl der aufgenommenen Bestände entsprechende Menge von Einzeldaten (je für Masse, Kreisfläche, Höhe ꝛc), zwischen welchen ein Zusammenhang zunächst nicht bestand. Einen solchen zu gewinnen, war meine Aufgabe. Bekanntlich habe ich damals die Lösung dieser Aufgabe durch die Anwendung eines Weiserverfahrens gesucht, indem ich mich von der Auffassung leiten ließ, 2 Bestände würden dann als zusammengehörig betrachtet werden können, wenn der Mittelstamm ihrer je 200, bezw. je 500 stärksten Stämme für das nämliche Alter gleiche Höhe und Brusthöhenstärke aufweise, also im wesentlichen wohl gleichen Entwickelungsgang zeige. Alle anderen Möglichkeiten, einen Zusammenhang zwischen den einzelnen Werten zu finden, schienen mir weniger zuverlässig.

Hervorheben möchte ich, daß ich schon damals die Entscheidung *bei einer gewissen* (irgendwie bestimmten) *Anzahl stärkster Stämme* gesucht habe, während ich alles, was die Bestände außerdem an Stämmen besaßen, jenen gegenüber mehr nur als nebensächlich, jedenfalls als minderwichtig betrachtet habe. Ist es nun auch nicht gleichgiltig für die Herausbildung beispielsweise der 500 stärksten Stämme, ob sie im 70jährigen Bestande etwa noch von 500 oder von 1000 geringeren Stämmen begleitet sind, werden die Dimensionen jener 500 Stämme, zumal deren durchschnittliche Stärke auch im allgemeinen um so geringer sein, je größer die Gesamtstammzahl des Bestandes ist, so kann diese Beziehung doch sicherlich nicht als eine solche gelten, welche durch einfache Proportionalität zwischen Stammzahl und Stärke zum Ausdruck käme; vielmehr ist die Entwickelung jener kleineren Anzahl stärkster Stämme immer — in allen Lebensaltern und unter allen Standortsverhältnissen — eine relativ erheblich kräftigere; so daß — wenn auch mit gewissen Vorbehalten — diesen Stämmen auch bei der Beurteilung des ganzen Bestandes die führende Rolle meines Erachtens unbedenklich zugewiesen werden kann.

Digitized by Google

Nachdem unsere Tannenbestände, mit Ausnahme einiger weniger inzwischen wieder ausgeschiedener, zum zweiten mal aufgenommen worden sind, handelte es sich jetzt um die Zusammenordnung nicht mehr von einzelnen Werten bezw. Ordinaten-Endpunkten (beim graphischen Verfahren), sondern von Kurvenstücken; denn natürlich charakterisiert die Lagerung der Ergebnisse der ersten und zweiten Aufnahme in Verbindung mit den von der ersten bis zur zweiten Aufnahme angefallenen Beträgen an Masse, Stammzahl, Kreisfläche 2c. die Entwickelung des Bestandes während der Zwischenzeit. Sofern bei den Aufnahmen keine Fehler begangen worden sind, muß davon ausgegangen werden, daß jedes solche Kurvenstück zu seinem Teil ein richtiges Bild des Bestandeslebens gibt, und zwar bezüglich der Veränderung sowohl der Masse wie der Teile derselben (Derbholz, Reisholz, einzelne Stammklassen 2c.), sowie der massebildenden Elemente (Stammzahl, Kreisflächensumme, Höhe 2c.). Die graphische Darstellung der bezüglichen Kurvenstücke dient am besten zu rascher Orientierung. Bei der Verarbeitung des so gewonnenen Materials fragt es sich, welche dieser Kurvenstücke zu einer einheitlichen, den Entwickelungsgang im Zusammenhang durch alle Lebensalter darstellenden Kurve verbunden bezw. zur Herleitung einer solchen benutzt werden können?

Die ausschlaggebenden Kriterien möchte ich in Anlehnung an meine oben schon gegebenen Darlegungen auch jetzt wieder bei den Stämmen des Haubarkeitsbestandes suchen.*

Zunächst in Bezug auf diesen Punkt noch einige Erwägungen: In noch nicht hiebsreifen Beständen muß eine Scheidung derjenigen Stammklassen, welche wahrscheinlich dereinst den Haubarkeitsbestand bilden, von denen stattfinden, welche in der Folge voraussichtlich den Zwischennutzungen anheimfallen werden. Es ist mindestens wahrscheinlich, daß von einem gewissen Alter der Bestände an die n stärksten Stämme als diejenigen bezeichnet werden dürfen, welche in weit überwiegender Mehrzahl auch die n Stämme des Haubarkeitsbestandes sein werden.** Ist auch die Zahl der im normalen haubaren Bestande

---

* Auch Wimmenauer hat (Allg. Forst- u. Jagd-Zeitung v. 1880, S. 1 ff.) sich schon bei seinen Ertragsuntersuchungen im Buchenhochwald an die Haubarkeitsstämme gehalten.

** Vergl. Lorey, Das Umsetzen und die Altersbestimmung bei Fichten. Allg. Forst- u. Jagd-Zeitung 1891, S. 404 ff. Speidel, Wuchsgesetze S. 27 und Waldbauliche Forschungen S. 57.

Digitized by Google

vorhandenen Stämme eine mit der Standortsgüte (event. Höhenlage) wechselnde, und zwar um so größer, je geringer die Standortsgüte ist (event. um so größer, je größer die Meereshöhe), so wird es doch kaum zu beanstanden sein, wenn man der Untersuchung eine durchweg gleichgroße Anzahl stärkster Stämme der verschiedenen Bestände zu Grunde legt, zumal bei vielen, auf der Grenze zweier Standortsgüten liegenden Beständen von vornherein nicht erkennbar ist, in das Bereich welcher Ertragstafel sie dereinst fallen werden. Ich bestimme diese Anzahl für den vorliegenden Zweck auf 500 Stück, welche im Alter von 100 Jahren auch auf bestem Standort in der Regel noch vorhanden sein müssen, wenn ein Bestand als normal angesehen werden soll. Als dasjenige Alter, bis zu welchem herunter der oben ausgesprochene Satz, daß die stärksten Stämme wahrscheinlich dereinst den Haubarkeitsbestand bilden werden, Geltung beanspruchen kann, möchte ich, obwohl sich auch in Bezug hierauf die Bonitäten verschieden verhalten, ebenwohl allgemein das 50te Lebensjahr ansehen, und da unzweifelhaft die Darstellung des Entwickelungsganges vom 50ten Jahre an aufwärts die für die Bonitierung 2c. wichtigste Lebensperiode betrifft, so ist durch Feststellung der Leistung jener 500 stärksten Stämme für den Hauptteil der aufzustellenden Ertragstafeln jedenfalls eine gute Grundlage gewonnen. Voraussetzung ist dabei ein Durchforstungsbetrieb, welcher nicht oder doch nur ausnahmsweise in den herrschenden Bestand eingreift und insbesondere jene 500 stärksten Stämme nicht trifft. Letzteres ist bei dem durch den Arbeitsplan der Versuchsanstalten vorgeschriebenen Verfahren der Durchforstung anzunehmen und auch wirtschaftlich durchführbar, sofern schon die ersten Durchforstungen dafür gesorgt haben, daß untüchtige Exemplare, welche sich unter den stärksten Stämmen finden, rechtzeitig entfernt und allzu zu gedrängt stehende Gruppen durch Aushieb einzelner Exemplare gelockert werden. Aber auch hinsichtlich der jüngeren Bestände wird man je die 500 stärksten Stämme in ihrem Verhalten speziell begutachten und zur Vergleichung heranziehen dürfen, wenn auch für derart jüngere Bestände aus naheliegenden Gründen die Wahrscheinlichkeit, daß Verschiebungen bezüglich der relativen Stammstärke nicht mehr oder nur noch in ganz untergeordnetem Betrage vorkommen werden, eine erheblich geringere ist, als bei solchen Beständen, die in ihrer Entwickelung bereits weiter vorgeschritten sind.

Darüber kann m. E. ein Zweifel nicht bestehen, daß, wenn man

Digitized by Google

von einer Klassenbildung ausgehen will, für die verschiedensten Beständе nur solche Klassen untereinander vergleichbar sind, welche gleiche Stammzahl besitzen. Die für die Aufnahmen des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten im Arbeitsplan bestimmten, je für den Einzelbestand zu bildenden 5 Klassen gleicher Stammzahlen sind für jene Vergleiche unbrauchbar, weil nach diesem Prinzip verschiedene Bestände von vornherein mit ganz verschiedenen Klassen-Stammzahlen ausgestattet sind, und weil sich auch innerhalb des einzelnen Bestandes die Stammzahl mit jeder Durchforstung ändert. Die Mittelstämme jener 5 Klassen vertreten also von Ort zu Ort und zu verschiedener Zeit völlig ungleichwertige Gruppen. Das einfachste Auskunftsmitte besteht in der Abscheidung von Gruppen durchweg gleicher Stammzahl in der Weise, daß man, von den stärksten Stämmen beginnend, einfach je eine bestimmte Anzahl abzählt und beispielsweise je die 200 stärksten oder die nächstfolgenden 200 (Nr. 201—400) Stämme aller Bestände als vergleichungsfähige Gruppen betrachtet, ein Prinzip, das u. a. schon Wagener* befürwortet hat, und für das ich ebenfalls bei mehrfacher Gelegenheit eingetreten bin.** Sehr entschieden hat auch Block*** eine solche Gruppenbildung gefordert, und neuerdings hat sich auch Schwappach einer solchen bedient,† nachdem er früher noch mit den je 5 Klassen gleicher Stammzahl innerhalb des einzelnen Bestandes operiert hatte. Beide Verfahren sind also dadurch charakterisiert, daß das eine, wenn A_1, $A_2 \cdot \cdot A_n$ die Stammzahlen verschiedener Bestände oder die Stammzahlen des nämlichen Bestandes zu verschiedener Zeit sind, stets 5 Gruppen je von der Stammzahl $\frac{A_1}{5} \cdot \cdot \cdot \frac{A_n}{5}$ bildet, während das andere sich seine Gruppen durch Abzählen stets der nämlichen Anzahl von Stämmen von obenherab schafft, demgemäß aber, der Verschiedenheit von A_1, $\cdot \cdot A_n$ gemäß, zu einer verschiedenen Anzahl von Gruppen kommt.

---

* Wagener, Anleitung zur Regelung des Forstbetriebs, S. 193 (Berlin bei Springer 1875).

** Vergl. u. a. Lorey, Ertragstafeln für d. Weißtanne, S. 39 (Frankf. a. M. bei Sauerländer, 1884).

*** Block, Über Ertragstafeln ... Allg. Forst- u. Jagd-Zeitung von 1889. S. 229 ff.

† Schwappach, Wachstum und Ertrag normaler Rotbuchenbestände. (Berlin bei Springer 1893).

Digitized by Google

Wie soll die Gruppenbildung durchgeführt werden? Welche Gruppe soll bei der Vergleichung der Leistungsfähigkeit verschiedener Bestände den Maßstab abgeben? Schwappach hat a. a. O. Gruppen von je 100 Stämmen gebildet und die zweite Gruppe (Stamm Nr. 101—200) zur Ableitung eines Zusammenhanges zwischen den einzelnen Beständen benutzt, in der Überzeugung, daß die 100 stärksten Stämme, teilweise wenigstens, ursprünglich Vorwüchse waren oder sich aus irgend sonstigen Gründen nicht völlig normal, allenfalls sich übernormal entwickelt haben, während andererseits, wenn man unter die Gruppe 101—200 heruntergehe, wirtschaftliche Eingriffe in den Bestand schon zu häufig von Einfluß gewesen seien. In der Gruppe 101—200 präge sich die Standortsart am ungetrübtesten aus. Man kann vielleicht einer solchen Erwägung zustimmen, zumal für die Rotbuche. Für die Fichte und Tanne mit ihren immerhin recht regelmäßigen Stamm- und Kronenformen scheint mir eine so weitgehende Unterscheidung nicht notwendig zu sein. Ja, ich möchte überhaupt grundsätzlich diese Art der Unterscheidung, auch wenn man der Stammgruppe 101—200 jene besondere Bedeutung zuerkennen will, doch für zu fein halten und außer Verhältnis stehend zu dem dadurch erzielbaren Genauigkeitsgrad (vergl. hierüber die Ausführungen im Anhange, Note III, über unser Aufnahmeverfahren). Überdies darf man bezweifeln, ob eine so eng umgrenzte Gruppe stets mit einer solchen Anzahl von Probestämmen ausgestattet werden kann, welche genügt, um uns ein sicheres Urteil über die Entwickelung und Leistung der Gruppe zu vermitteln. Ich möchte dieses letztere Bedenken fast auch noch gegenüber den von mir angewendeten Gruppen der 500 stärksten Stämme geltend machen. Diese 500 Stämme sind natürlich immer pro ha gemeint; unsere Probeflächen haben meist 0,25 ha Größe. Auf der Fläche selbst darf man keine Probestämme hauen. Die Schwierigkeit, solche auf den umgebenden Isolierstreifen zu finden, wird mit jeder neuen Aufnahme größer, und wenn auch das Sparen an Probestämmen m. E. das schlimmste ist, was bei solchen Aufnahmen geschehen kann, so sind doch, da wir bei deren Auswahl an bestimmte Dimensionen gebunden sind, der Vermehrung der Probestammzahl naturgemäß keine sehr weiten Grenzen verstattet. Das durchschnittliche Verhalten sollte aber stets aus mindestens 3 Probestämmen abgeleitet werden. So viele werden jedoch auf eine Gruppe von nicht mehr als 100 Stämmen nur bei einer Minderzahl der Aufnahmen (etwa in

Digitized by Google

ausgesprochenen Althölzern) entfallen, und bei den Gruppen der je 500 stärksten Stämme liegen die verfügbaren Probestämme, obwohl insgesamt an Zahl ausreichend, doch nicht selten für eine Zusammenfassung, wie sie behufs der Herleitung der massebildenden Elemente (durchschnittliche Kreisfläche, Höhe, Formzahl) erforderlich wird, oft schon etwas weit auseinander. Das Speidel'sche „Massenkurvenverfahren"* würde hier Abhilfe schaffen können. Daß man allgemein die 100 stärksten Stämme des Bestandes und ebenso alle Stämme desselben vom 200sten abwärts unberücksichtigt lassen solle, will mir, wie oben schon angedeutet, nicht einleuchten. Jedenfalls möchte ich bis auf weiteres die Gruppen von je 500 stärksten Stämmen als Unterlage vorziehen. Rund 500 Stämme hat der normale 100jährige Tannenbestand I. Bonität. Wer die 500 stärksten Stämme eines Bestandes untersucht, trifft damit in der Mehrzahl solche Individuen, welche dereinst im 100jährigen Bestande noch vorhanden sein und dessen wichtigsten Teil ausmachen werden.

Bei der Aufstellung der Ertragstafeln sind hiernach diejenigen Bestände zusammen zu ordnen, deren 500 stärkste Stämme den nämlichen Entwickelungsgang zeigen. Man hat von den verschiedenen Aufnahmen die Leistung derselben (Masse des Derbholzes, Gesamtmasse, einzelne Elemente) als Ordinaten zu den betr. Altern als Abscissen aufzutragen und aus den dadurch sich ergebenden Kurvenstücken Gesamtkurven zu entwickeln.

Das Verfahren einer jeden derartigen Gruppenbildung und maßgebenden Verwendung einer so geschaffenen bestimmten Stammgruppe müßte freilich beanstandet werden, wenn das Schuberg'sche Gesetz, — wonach in normalen Waldorten gleicher Massenleistung (und demgemäß gleicher Standortsgüte) die Stammzahlen mit der Erhebung über die Meeresfläche zunehmen, — allgemein richtig ist**; denn dann haben selbst innerhalb der nämlichen Standortsgüte die von oben abgezählten Gruppen gleicher Stammzahl, z. B. diejenigen der

---

* Siehe Dr. Emil Speidel, Beiträge zu den Wuchsgesetzen des Hochwaldes und zur Durchforstungslehre. Tübingen 1893.

** Man kann ernstliche Bedenken haben, ob man nicht (trotz gleicher Massenleistung) den Faktor: „abweichende Meereshöhe" als Grund dafür ansehen darf oder muß, die Gleichwertigkeit des Standorts zu verneinen. Jedenfalls ist die Wertsleistung wegen der Verschiedenheit der Sortimente dann eine ganz verschiedene.

Digitized by Google

Schwappach'schen Gruppe 101—200 oder unserer Gruppe der je 500 stärksten Stämme, offenbar für die Gesamtentwickelung des Bestandes eine verschiedene relative Bedeutung, wodurch ihre Vergleichsfähigkeit beeinflußt wird. Im Hinblick auf die nicht sehr belangreichen absoluten Höhenunterschiede, welche die Lage unserer Tannen-Versuchsflächen aufweist, hat man, wie ich glaube, in dem vorliegenden Falle keinen Anlaß, das eingeschlagene Verfahren wegen der Nichtbeachtung des Unterschiedes der Meereshöhen zu verwerfen.

Übrigens muß ausdrücklich betont werden, daß das Verhalten je der 500 stärksten Stämme unserer Bestände nur den ersten Anhalt für die Zusammenordnung der Kurvenstücke geboten hat. Die Elemente des ganzen Bestandes haben fortwährend zur Kontrolle gedient, und in den Ertragstafeln selbst sind natürlich überall die Leistungen der ganzen Bestände eingestellt.

2. Gang der Arbeiten.

Vorbemerkung: In weitestem Maße bediente man sich zunächst der graphischen Behandlung: Auftragung der Werte auf große Bogen mit Millimeter-Einteilung, wobei jeder Bestand die in Tabelle I vorgetragene Lagerbuchseite als Bezeichnung erhielt und überdies alle Schwarzwaldbestände durch schwarze, die übrigen Bestände durch rote Farbe der Zahlen und Kurvenstücke gekennzeichnet wurden. Dadurch wurde alsbald eine gute Übersicht gewonnen.

NB. Im Folgenden sind jedoch die Bestände stets mit ihrer Ordnungs-Nummer, entsprechend den Tabellen III, IV und V, bezeichnet.

A. Im allgemeinen; Übersicht über die einzelnen Operationen.

Der entscheidende Teil der Masse ist das Derbholz, zumal bei einer Holzart wie die Tanne. Seine Ermittelung ist eine viel zuverlässigere als diejenige des Reisholzes, bei welch' letzterem die Kronenausformung der Probestämme, sowie die Kubierungsverfahren zu weit erheblicheren Schwankungen Anlaß geben. Bei der Tanne gehört es, ebenso wie bei der Fichte, zu den Ausnahmen, daß auch die Äste Derbholz liefern.

Deßhalb ist man vom Derbholzgehalt der 500 stärksten Stämme ausgegangen, welcher, wie ad I, 2, B, c (S. 13)

Digitized by Google

schon mitgeteilt worden ist, für jeden Bestand, bezw. jede Aufnahme besonders berechnet worden war.

a) Auf einer Tafel I* wurden alle diese Derbholzmassen als Ordinatenendpunkte zu den Altern als Abscissen aufgetragen und für je 2 Aufnahmen des nämlichen Bestandes eine Gerade als Verbindungslinie gezogen.

Die auf diese Weise erhaltenen Kurvenstücke zeigten im großen und ganzen einen überraschend regelmäßigen Verlauf, so zwar, daß sich unschwer und ohne Zwang aus denselben einige stetige Kurvenzüge kombinieren ließen, welche vorläufig als für den Entwickelungsgang unserer Holzart charakteristisch angenommen werden konnten. So wurden zunächst 4 Leitkurven gezeichnet.

Diese waren zu prüfen, zu kontrollieren und bezw. zu berichtigen, insbesondere nach den bezüglichen Kurvenstücken für

α) die Oberhöhen (= Mittelhöhen je der 500 stärksten Stämme),

β) die Gesamt-Derbholzmassen der Bestände,

γ) die Mittelhöhen der ganzen Bestände.

b) Demgemäß wurden nun zunächst auf 2 weiteren Tafeln diese Elemente in analoger Weise, wie auf Tafel I die Derbholzmassen der 500 stärksten Stämme, aufgetragen. Es entstanden

Tafel II: Oberhöhen,

Tafel III: Gesamt-Derbholzmassen der Bestände.

Nun wurden diejenigen Bestände, welche auf Tafel I zu Leitkurven verbunden worden waren, auch auf den Tafeln II und III zusammengefaßt und untersucht, ob und inwieweit auch hier die nämlichen Bestände stetige Kurvenzüge ergaben. Bei dieser Kontrolle zeigte sich, wenn auch im einzelnen begreiflicherweise nicht alles genau stimmte, doch im ganzen eine so weitgehende Übereinstimmung der relativen Lagerung der Kurvenstücke, daß man die auf Tafel I provisorisch verzeichneten Kurven als wirklich typische Entwickelungskurven der betr. Bestände bezüglich des Derbholzes der 500 stärksten Stämme ansehen und nun auf Tafel III je aus den Kurvenstücken der nämlichen Bestände die für alles Weitere entscheidenden Leit-

* Die im Text aufgeführten Bezeichnungen (I, II, III u. s. w.) der von mir bei der Durchführung der Arbeit benutzten Tafeln korrespondieren keineswegs mit den Nummern der 4, dieser Schrift angehängten Kurventafeln. Letztere sind auf S. III besonders erläutert.

Digitized by Google

kurven A, B, C und D für die Gesamt-Derbholzmasse konstruieren konnte.

c) Den nämlichen Verlauf, wie diese 4, in ihrem Gesamtcharakter übereinstimmenden Leitkurven, müssen dann die für die einzelnen Bonitäten geltenden Derbholz-Ertragskurven zeigen. Letztere waren also in Anlehnung an die Leitkurven nunmehr in Tafel III einzuzeichnen.

Man hat sich entschlossen, für die Weißtanne 4 Bonitäten zu unterscheiden, womit allerdings ein gewisser Gegensatz zu meinen früheren Tannen-Ertragstafeln geschaffen wurde. Aber nachdem inzwischen seitens der Praxis eine Ausscheidung von 4 Bonitäten dringend gewünscht worden war, mußte ich, das Bedürfnis anerkennend, dieser Forderung Folge geben. Wiederum habe ich das Verhalten im Alter von 100 Jahren zum Ausgang gewählt, indem ich 1000, bezw. 800, 620 und 450 Festmeter als normale Derbholz-Leistung für die 4 Bonitäten bestimmte.

Beachtenswert ist, daß diese 4 Massenbeträge die nämlichen sind, welche auch als bezügliche Ertragsleistung der Fichte neuerdings von mir als entscheidende Punkte für die Ertragskurven der 4 ersten Bonitäten gewählt worden sind. Für die Fichte reiht sich dann noch als V. Bonität eine solche an, welche im Jahre 100 eine Derbholzmasse von 300 Festmeter aufweist. Für die Tanne gibt es auf diesem geringen Standorte bei uns keine normalen Bestände mehr. Die 4 ersten Bonitäten bei Tanne und Fichte decken sich also, bezw. sind direkt vergleichbar, was sicherlich im Interesse der Wirtschaft liegt.

Meine früheren Ertragstafeln gingen nicht über 930 fm Derbholz im 100jährigen Alter hinauf. Diesmal mußte ich höher gehen, wenn ich nicht eine verhältnismäßig zu große Anzahl unserer Tannenbestände nach oben (etwa als „übernormal") abscheiden wollte. Daß bezüglich der Wahl der Bonitätsstufen (nach Anzahl, Leistung) der willkürlichen Bestimmung ein weiter Spielraum verstattet ist, habe ich früher schon (vergl. u. a. S. 30 meiner Ertragstafeln für d. Weißtanne von 1884) zur Genüge erörtert. Für mich war in dieser Hinsicht einfach das Bedürfnis der Wirtschaft maßgebend. Daneben glaube ich aber doch, indem ich von den Werten 1000, 800, 620, 450 ausging, also die Bonitäten mit Differenzen von bezw. 200, 180, 170 fm abstufte, der neuerdings wiederholt erhobenen Forderung Rechnung tragen zu sollen, wonach die charakteristischen Werte um so näher zusammenzurücken haben, je geringer die Standortsgüte wird. Die betreffenden 4 Zahlen (1000, 800, 620, 450) lassen sich dem Gedächtnisse leicht einprägen.

Vielleicht bedarf es einer Rechtfertigung, daß ich mich nicht an die vom Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten in der Sitzung vom September

Digitized by Google

1888 (zu Ulm; siehe Allg. Forst- u. Jagd-Zeitung von 1889, S. 74) beschlossenen „Durchschnittswerte der oberirdischen Gesamtholzmasse des Hauptbestandes normaler Bestände im Alter von 100 Jahren" gehalten habe. Als solche waren für Fichte und Tanne gleichheitlich und zwar für 5 Bonitäten die Beträge: 1100, 900, 720, 550, 400 Festmeter Gesamtmasse bestimmt worden. Gerade die württemb. Versuchsstation hatte s. Z. hierzu die Anregung gegeben. Wenn ich mich gleichwohl entschlossen habe, nun von jener Vorschrift abzuweichen, so geschah es hauptsächlich deshalb, weil mir die Derbholzmasse eine viel solidere und auch für die Wirtschaft wichtigere Grundlage zu bieten scheint. Überdies kommen die Gesamtholzmassen, welche den von mir als charakteristisch gewählten Derbholzmassen entsprechen, mit den oben angeführten, vom Verein vorgeschlagenen Gesamtholzmassen normaler Bestände nahe überein.

Nachdem (Tafel III) nun auf der Ordinate für das Alter 100 die charakteristischen Punkte für die 4 Werte 1000, 800, 620, 450 Festmeter festgelegt waren, hat man durch sie die Derbholzmassenkurven der 4 Bonitäten gezogen und dann die an ihnen für die verschiedenen Alter abgelesenen Ordinatenwerte in die Tabellen eingetragen. Kleine Modifikationen im einzelnen ergeben sich namentlich durch die Kontrolle der Stetigkeit des Kurvenverlaufs an den Differenzen der erhobenen Werte, bezw. der zweiten Differenzreihe. Wo etwa sich hier Sprünge zeigten, wurde deren Beseitigung durch kleine Verschiebungen der Kurven leicht erzielt.

Zwischen den 4 Bonitätskurven wurden dann die 3 Grenzkurven gezogen, für welche alle Ordinaten als Mittelwerte je aus den zugehörigen Ordinatenwerten der benachbarten Bonitätskurven berechnet wurden (cfr. S. 72).

d) Aus dem Verlauf dieser 3 Grenzkurven ergab sich nun alsbald die Verteilung unserer Bestände auf die 4 Bonitäten. Für alle Bestände, welche sowohl nach der ersten, wie nach der zweiten Aufnahme in das Intervall zwischen die nämlichen zwei Grenzkurven fielen, bestand hinsichtlich der Einreihung in die Bonitätsklasse kein Zweifel. Wurde jedoch das Kurvenstück eines Bestandes von einer Grenzkurve geschnitten, so hat man den Bestand

α) der höheren Bonität zugeteilt, wenn das Kurvenstück nach oben läuft, d. h. wenn der Bestand nach der früheren Aufnahme der niedrigeren, nach der neueren Aufnahme der höheren Bonität zugehört;

β) der niedrigeren Bonität dagegen dann, wenn die frühere Aufnahme den Bestand in eine höhere Bonität verweisen würde, als die spätere.

Digitized by Google

Für die, in der oben gegebenen Tabelle I ersichtliche Verteilung der Bestände auf die 4 Bonitäten ist also der Gesamt-Derbholzgehalt des Hauptbestandes maßgebend gewesen.

e) Demnächst sind die Gesamtmassenkurven (Derbholz + Reisholz) folgendermaßen gewonnen worden:

Auf Grund der Einreihung der Bestände in die 4 Bonitäten hat man in einer Tabelle für die einzelnen Bonitäten und je für 5jährige Altersstufen die wirklichen Reisholzmassen der betr. Bestände eingetragen und je die Mittelwerte aus den Einzelpositionen berechnet. Auf Tafel IV hat man nun zunächst die 4 Derbholzkurven aufgetragen, dann die Ordinaten derselben je um den Betrag der wie vorstehend angegeben gefundenen mittleren Reisigmassen erhöht und in diesen neuen Ordinaten-Endpunkten die Richtpunkte für die Ziehung der Gesamtmassenkurven erhalten. Aus diesen Kurven sind dann die Gesamtmassen normaler Bestände abgelesen worden, wie solche (nach kleinen Verschiebungen) in den Ertragstafeln enthalten sind.

Auch für die Gesamtmasse sind dann durch Halbierung der Summen je zweier Nachbarwerte Grenzkurven berechnet und auf Tafel V zwischen die typischen Gesamtmassenkurven der 4 Bonitäten eingetragen worden.

Nachdem man in dieses Netz die Gesamtmassenkurvenstücke aller einzelnen aufgenommenen Bestände eingezeichnet hatte, war ersichtlich, wie sich letztere bezüglich der Gesamtmassen auf die 4 Bonitäten verteilen. Erfreulicherweise gruppieren sich die Bestände nach der Gesamtmasse hierbei fast genau so, wie auf Tafel III nach der Derbholzmasse allein. Einige kleine Verschiebungen werden ad B (Durchführung der Arbeiten im einzelnen) namhaft gemacht werden.

Nunmehr waren für die Ertragstafeln noch die massebildenden Elemente zu gewinnen.

Es folgte zunächst auf Tafel VI die Konstruktion

f) der Mittelhöhenkurve: Die als Ausdruck für die Entwickelung der Bestandesmittelhöhen durch die wiederholte Aufnahme der Bestände gewonnenen Kurvenstücke wurden aufgetragen. Dadurch, daß man danach durch 3 feine Linien eine Abgrenzung, bezw. Zusammenfassung der Kurvenstücke je derjenigen Bestände vollzog, welche (nach der Derbholzmasse) der nämlichen Bonität zugeteilt worden waren, erhielt man 4 Streifen, in welchen die typischen Mittelhöhenkurven in Anlehnung an die Kurvenstücke zu ziehen waren, natürlich in der Weise, daß

Digitized by Google

dabei diejenigen Kurvenstücke besonders beachtet wurden, welche den s. Z. zur Konstruktion der 4 Leitkurven benutzten Beständen angehörten.

g) Die Kreisflächensummen des herrschenden Bestandes: Auftragen aller bezüglichen Kurvenstücke auf Tafel VII; Abgrenzung nach den Bonitäten und Zeichnung der charakteristischen Kreisflächenkurven in den so gewonnenen 4 Streifen.

h) Die Stammzahlen des herrschenden Bestandes. Konstruktion der betr. 4 Kurven analog wie ad f und g.

Daß in Bezug auf die Kreisflächensumme und insbesondere in Bezug auf die Stammzahl die Gruppierung der Bestände nicht immer so gut stimmte, wie in Hinsicht auf Derbholz, Gesamtmasse und Mittelhöhe, kann nicht Wunder nehmen.

i) Die Durchforstungs-Erträge sind aus den wirklichen Ergebnissen abgeleitet, und zwar in folgender Weise:

Man hat zunächst den Derbholzanfall des Aushiebs (einschließlich der zwischen je 2 Aufnahmen erfolgten unplanmäßigen, unvorhergesehenen Holzanfälle) für jeden Bestand auf 10jährige Perioden reduziert, indem man beispielsweise einen nach 8 Jahren angefallenen Ertrag mit $^{10}/_{8}$ multiplizierte.* Aus den Ergebnissen je der gleichalten Bestände der nämlichen Bonität sind die Durchschnitte berechnet worden. Um den Betrag dieser Durchschnittswerte des Derbholzanfalles (für die Jahre 35, 45, 55 ꝛc., bezw. für die Jahrzehnte 31—40, 41—50, 51—60 ꝛc.) hat man auf Tafel IX, auf welcher zunächst die 4 Kurven der Derbholzmassen des Hauptbestandes aufgetragen worden sind, je die Ordinaten der betr. Jahre (35, 45, 55 ꝛc.) vergrößert und die dadurch markierten neuen Ordinaten-Endpunkte durch eine stetig verlaufende Kurve ausgeglichen, an welcher nunmehr die normalen Durchforstungsanfälle (je für 1 Jahrzehnt) abgegriffen wurden (je als Differenz der ganzen Ordinate minus Ordinate für das Derbholz des Hauptbestandes).

Für das Reisholz wurde ein Zusatz gemacht, entsprechend einerseits den wirklichen Reisholzanfällen, andererseits dem Verhältnis von Derbholz zu Reisholz im Hauptbestand, wobei natürlich eine relative

* Ich räume ein, daß diese Art der Reduktion zu Bedenken Anlaß geben kann. Aber das Ergebnis dieser Rechnung liefert ja nur einen ersten Anhalt für die Beurteilung; bei Feststellung der Ertragstafelansätze sind alle modifizierenden Faktoren entsprechend berücksichtigt worden.

Digitized by Google

Erhöhung des Reisholzansatzes für die Durchforstungsmasse, namentlich für die jüngeren Bestände, erfolgte.

Überdies mußten alle so gewonnenen Durchforstungswerte noch einer Kontrolle unterzogen werden. Denn die Größe der jeweiligen Aushiebsmasse ist mit in erster Linie bedingt durch die Zahl der in jeder Periode abgehenden Stämme. Dieser Abgang ist aber durch die Rubrik „Stammzahl" der Ertragstafel fest bestimmt, und es war Sorge zu tragen, daß der durchschnittliche Inhalt eines Aushiebsstammes in angemessenem Verhältnis steht zu dem durchschnittlichen Massengehalt eines Hauptbestandesstammes. Man hat dabei von der Erwägung auszugehen, daß unsere arbeitsplangemäßen Durchforstungen in der Hauptsache das schwächere Material treffen. Unsere Aufnahmeregister geben überdies die Möglichkeit, für jeden einzelnen Bestand das Verhältnis des Durchforstungsmittelstammes zum Mittelstamm des ganzen Bestandes (nach Durchmesser, Höhe, Masse 2c.) festzustellen und hiernach für bestimmte Alter, Bonitäten 2c. ein mittleres Verhältnis abzuleiten.

B. Die Durchführung der Arbeiten im einzelnen.

Nachdem in Vorstehendem in großen Zügen gezeigt worden ist, wie ich zu den neuen Ertragstafeln gelangt bin, wird es für manche Fachgenossen erwünscht sein, auch bezüglich der Einzelheiten einige weitere Aufschlüsse zu erhalten, mindestens soweit solche nötig sind, um, in Verbindung mit den in den mitgeteilten Tabellen (bes. V, VI und VII) niedergelegten Aufnahme-Ergebnissen, eine Nachprüfung der von mir durchgeführten Konstruktionen und Berechnungen zu ermöglichen.

Ich hatte mir vor allem auch die Frage vorgelegt, ob nicht im Bereiche unserer Tannenaufnahmen verschiedene Wachstumsgebiete zu unterscheiden sein möchten.

Tabelle II, b gibt an, daß von unseren 84 Tannen-Probeflächen 50 dem Schwarzwalde, und zwar zum großen Teile dem Buntsandstein, einige (besonders die Oberndorfer Bestände des Fluorner Waldes) dem Diluvium angehören. Außerdem sind schwarzer, brauner und weißer Jura mit 22 Beständen beteiligt, während die übrigen Flächen im Gebiete des Granits und des Keupers liegen.

Da ich, wie in der Vorbemerkung zu II, 2 (S. 46) bereits angegeben wurde, auf allen Tafeln bei den Auftragungen den Schwarzwald durch besondere Farbe (schwarz) von den übrigen Gebieten (rot) unter-

Digitized by Google

schieden habe, so wäre mir eine Sonderung beider Farben nach irgend einer Richtung hin sofort ersichtlich gewesen. Eine solche tritt aber nicht hervor. Der Schwarzwald liefert zwar mit seinen besten Standorten (zumal dem Diluvium des Fluorner Waldes) die ertragsreichsten Bestände (von den 26 Beständen der I. Bonität gehören ihm 22 an), er hat auch mehrfach verhältnismäßig stammarme Bestände (nicht bloß absolut, denn das hinge einfach mit der besseren Bonität zusammen); im übrigen aber sind die roten und schwarzen Kurvenstücke auf allen Tafeln (Derbholz, Gesamtmasse, Mittelhöhe, Kreisfläche 2c.) so sehr durcheinander gelagert, daß von vornherein eine Ausscheidung verschiedener Wuchsgebiete nicht angezeigt schien. Und auch bei der weiteren Verfolgung dieser Frage ins einzelne ergaben sich keine Gründe für eine solche Trennung.

Im einzelnen sei nun in Bezug auf meine Arbeiten den allgemeinen Angaben folgendes beigefügt:

ad a) Die Leitkurven.

Die Kurvenstücke, welche je zur Bestimmung der einzelnen Leitkurven auf Tafel I gewählt worden sind, zeigen einen solchen Verlauf und begrenzen nach oben und unten derart einen schmalen Streifen, bezw. liegen in demselben, daß sich zwanglos und thunlichst ohne Willkürlichkeit der stetige Zug der Leitkurve ergibt.

Die 4 Leitkurven A, B, C, D, bei deren Konstruktion darauf Rücksicht genommen wurde, daß sie möglichst verschiedene Ertragsfähigkeiten ausdrücken, sind charakterisiert durch folgende Bestände, bezw. deren Kurvenstücke:

Leitkurve A
durch Bestand Nr. 1, 3 — 27, 2 — 4 — 9 — 6 — 8 — 11 — 23, 22 — 21;

Leitkurve B
durch Bestand Nr. 28, 31 — 37 — 38, 41 — 42 — 44 — 64 — 46;

Leitkurve C
durch Bestand Nr. 30, 42, 52 — 34 — 35 — 53, 54 — 55 — 59, 58 — 62 — 67;

Leitkurve D
durch Bestand Nr. 49, 50, 29, 51 — 33, 76 — 77, 78 — 56 — 83, 75.

Die Ordnungs-Nummern der betr. Einzelbestände (vergl. Tabelle I) lassen erkennen, daß die 4 Leitkurven so ziemlich in den Rahmen je der 4 später unterschiedenen Bonitäten fallen; doch ist dies mehr nur ein zufälliges Zusammentreffen, da die Zeichnung der Boni-

Digitized by Google

tätskurven ja von den absoluten Werten der Leitkurven-Ordinaten unabhängig ist.

Von Wichtigkeit ist, daß namentlich die beiden mittleren Leitkurven B und C sich in einer sehr weitgehenden Weise den bezüglichen Einzelkurvenstücken anschließen, bezw. diese Kurvenstücke zum Teil vollständig in sich aufnehmen, so sehr, daß jeder Zweifel insbesondere hinsichtlich des wichtigsten Altersintervalles, d. i. der Entwickelung in der Periode etwa vom 40.—100. Lebensjahre der Bestände, ausgeschlossen schien. Beide Kurven B und C zeigen überdies gleich von vornherein ganz analogen Verlauf, und da es ohne allen Zwang möglich war, auch die Kurven A und D derart zu zeichnen, daß sie ebenfalls dem in B und C erkennbaren Entwickelungsgang nahezu entsprechen, so konnte man, vorbehaltlich des Ergebnisses der nötigen Kontrollen, auf dieser vorläufig gewonnenen Grundlage weiterbauen, zumal ja bereits der größere Teil derjenigen Bestände, für welche wiederholte Aufnahmen vorliegen, nämlich 44 von im ganzen 68, zur Gewinnung der Leitkurven unmittelbar herangezogen werden konnte.

ad b) Kontrolle der Leitkurven durch die Oberhöhen. (Tafel II.)

Hierbei ergab sich in 12 Fällen (von 44) ein von dem Verhalten (relative Lagerung) der auf Tafel I aufgetragenen Kurvenstücke abweichendes Verhalten; in 7 von diesen Fällen ist die Abweichung so unbedeutend, daß sie nicht zu einer besonderen Begründung auffordern kann. In diesen Fällen handelt es sich nämlich nur um Durchschneidung der bezüglichen Kurvenstücke durch die auf Tafel II gezogenen 4 Oberhöhen-Leitkurven, während auf Tafel I die für die betreffenden Kurvenstücke bestimmenden beiden Werte je auf der nämlichen Seite der Leitkurve liegen. Nur bei den Beständen Nr. 27, 38, 77, 78 und 133 liegt das ganze Oberhöhenkurvenstück anders zur bezüglichen Leitkurve als das entsprechende Kurvenstück auf Tafel I zu seiner Leitkurve. Die Kurve von Bestand 38 verläuft auf Tafel I in einem geringen Abstand **über** der Leitkurve B, auf Tafel II ist sie um ganz weniges **unter** derselben belegen. Die Differenz ist völlig belanglos. — Die Bestände 77, 78 und 133 zeigen ähnliche Verschiebung. Da sie aber niederer Bonität angehören und demgemäß mit hohen Stammzahlen ausgestattet sind, so daß für sie die 500 stärksten Stämme an sich einen relativ weniger sicheren Maßstab für

Digitized by Google

das Gesamtverhalten abgeben, als bei Beständen mit kleineren Stammzahlen, so können auch diese 3 Abweichungen unbeachtet bleiben. Die einzige Abweichung, welche auffällt, ist diejenige des Bestandes 27, dessen Oberhöhenkurve ziemlich hoch über Leitkurve A hinaufrückt, während sein Kurvenstück auf Tafel I noch etwas unter Leitkurve A liegt. Immerhin haben wir es auch hier mit einem Jungbestande zu thun, der jetzt noch mehr als 2700 Stämme enthält, so daß für ihn das nämliche gilt, wie allgemein bei den Beständen geringerer Bonität.

Alles in allem glaube ich, daß die auf Tafel I gezogenen Leitkurven die auf Tafel II mit ihnen vorgenommene Prüfung gut bestanden haben.

ad c) Die Derbholzmassen des ganzen Bestandes.

Auf Tafel III sind sämtliche Kurvenstücke aufgetragen worden. Im großen und ganzen ist auch hier eine weitgehende Regelmäßigkeit des Verlaufs derselben unverkennbar. Wenn größere Abweichungen vorkommen als auf Tafel I, so ist dies sehr erklärlich, da selbstverständlich die Derbholzmasse je der 500 stärksten Stämme (Tafel I) eine gleichmäßigere Entwickelung zeigt, als die Derbholzmasse der ganzen Bestände (Tafel III). Auffallend ist auf den ersten Blick, daß einige Kurvenstücke nur sehr mäßig ansteigen, einige wenige sogar eine rückläufige Bewegung zeigen. Sieht man aber näher zu, so gehören alle diese Kurvenstücke solchen Beständen an, deren Beschaffenheit bei der zweiten Aufnahme eine besonders starke Durchforstung notwendig erscheinen ließ. Geringeren Derbholzgehalt jetzt als bei der ersten Aufnahme haben die Bestände

Nr.	14,	Aushieb	= 149	Festmeter	Derbholz
„	17,	„	= 108	„	„
„	23,	„	= 53	„	„
„	56,	„	= 60	„	„
„	69,	„	= 108	„	„
„	67,	„	= 90	„	„
„	82,	„	= 88	„	„

Bei solch starken Eingriffen war ein derartiges Verhalten fast vorauszusehen.

Auch fast in allen denjenigen Fällen, in welchen zwar kein Zurücksinken des Kurvenstückes vorliegt, aber das Ansteigen doch ein erheblich mäßigeres ist, als es die benachbart gelagerten Kurvenstücke

Digitized by Google

aufweisen, ist dieser Verlauf auf starke Durchforstungen zurückzuführen, z. B. im Betrage von 100 Festmeter bei Bestand Nr. 4

162	„	„	„	„	9
67	„	„	„	„	10
63	„	„	„	„	22
111	„	„	„	„	30
73	„	„	„	„	33
76	„	„	„	„	40
106	„	„	„	„	46

u. s. w.

Wenn man etwa in allen diesen Fällen die Durchforstungsmassen auf diejenigen mittleren Beträge ermäßigen wollte, welche in die Ertragstafeln (je für ein Jahrzehnt) eingesetzt sind, bezw. das Plus an wirklich eingeschlagener Durchforstungsmasse gegenüber diesen Mittelwerten zu dem verbleibenden Hauptbestand zufügen wollte, würde sich der größte Teil aller betr. Kurvenstücke dem Verlauf der übrigen sehr gut anschließen. Und letztere sind die weit überwiegende Mehrzahl.

Man hat nun vor allem untersucht, ob die Kurvenstücke derjenigen Bestände, welche auf Tafel I die Leitkurven A, B, C, D geliefert haben, sich auch auf Tafel III zu stetigen Kurvenzügen (Leitkurven) zusammenordnen lassen. Zu dem Ende hat man auf Tafel III in Anlehnung an die betr. Kurvenstücke die 4 Leitkurven A, B, C, D gezeichnet. Das Ergebnis ist vollkommen befriedigend, zumal für die beiden oberen Kurven A und B. Die 12, die Leitkurve A bestimmenden Einzelkurvenstücke sind hier auf Tafel III mit nur 2 Ausnahmen, — diejenigen 9, aus welchen Leitkurve B hervorgegangen war, sogar mit nur einer Ausnahme ebenso gelagert wie auf Tafel I. Eine dieser 3 Abweichungen (Bestand 2 ad Kurve A) erledigt sich überdies wieder dahin, daß nicht (im Vergleich mit dem bezüglichen Verhalten auf Tafel I) ein Übertreten des ganzen Kurvenstückes von einer Seite der Leitkurve auf die andere stattgefunden hat, sondern eine Durchschneidung des Kurvenstückes durch die Leitkurve erfolgt.

Häufiger sind allerdings die Abweichungen bei den Leitkurven C und D; aber auch hier liegen fast durchweg Durchschneidungen vor, und nur in 3 Fällen (Bestand 59 bei Kurve C, Bestände 49 und 29 bei Kurve D) handelt es sich um ein Hinaufrücken aus dem Raum unterhalb der betr. Leitkurve über dieselbe, aber in einem absolut ganz unbedeutenden Maße.

Digitized by Google

Hauptsache ist, daß die 4 für die Derbholzmassen des ganzen Bestandes zunächst doch unabhängig von einander gezeichneten Leitkurven einen ganz analogen Verlauf zeigen, so daß in Anlehnung an diesen nun leicht die 4 Bonitätskurven durch die charakteristischen Massenpunkte 1000, 800, 620, 450 Festmeter der Ordinate des Jahres 100 gezogen werden konnten.

ad d) Reisholz und Gesamtmassenkurven.

Die Reisigdurchschnittswerte in Festmeter, welche man als Mittelwerte aus den Aufnahme-Ergebnissen berechnet und auf Tafel IV aufgetragen hat, sind folgende:

	Bonität			
Alter	I.	II.	III.	IV.
40	79	69	—	—
45	87	—	—	—
50	95	87	94	—
55	102	80	101	—
60	93	84	111	92
65	101	95	73	—
70	88	95	81	92
75	—	96	68	—
80	107	96	78	80
85	—	99	84	—
90	115	112	94	—
95	—	111	98	—
100	129	111	106	79
105	132	112	115	102
110	132	—	91	96
115	140	—	101	83
120	134	—	—	122
125	104	108	87	91
130	145	—	89	133
135	167	130	—	111
140	160	—	—	—

Nachdem die Art der Gewinnung der bezüglichen Ertragstafelansätze bereits ad A, e zur Genüge klargestellt worden ist, erübrigt hier nur noch im einzelnen der Nachweis der Abweichungen, welche die Verteilung der Bestände auf die 4 Bonitäten nach der Gesamtmasse gegenüber derjenigen nach der Derbholzmasse allein aufweist (cfr. Tafel V im Vergleich zu Tafel III).

Nur bei im ganzen 9 Beständen (von 84) gibt die Einreihung nach der Gesamtmasse eine Verschiebung. Bei 3 Beständen (Nr. 12, 45, 55) würde die Gesamtmasse deren Einordnung in die nächst niedrigere, bei 6 in die nächst höhere Bonität bedingen. Letztere sind die Bestände Nr. 29, 49, 51, 76, 69, 75. Aber auch hier sind die ab-

Digitized by Google

soluten Abweichungen so geringfügig, daß man ohne Bedenken die Verteilung der Bestände auf die 4 Bonitäten im großen und ganzen als die nämliche ansehen darf, man mag dieselbe nach dem Derbholz allein oder nach der Gesamtmasse vornehmen.

ad e) Mittelhöhenkurven.

Tafel VI zeigt, daß die (ad A, f) erwähnte Abgrenzung der Kurvenstücke nach den 4 Bonitäten mancherlei Ein- und Ausbiegungen der betr. Grenzlinien ergibt. Es war auch kaum zu erwarten, daß die Mittelhöhe für alle einzelnen Bestände genau die nämliche Lagerung ergeben werde, wie die Derbholz- bezw. Gesamtmasse. Doch aber sind auch hier wieder die Abweichungen im ganzen nicht zahlreich, und nur wenige derselben stellen sich als erheblichere dar. Meist charakterisieren sie sich, wenn man die Grenzkurven zwischen den 4 Mittelhöhenkurven einschaltet, wiederum als Durchschneidungen der Kurvenstücke, nicht als vollständiges Hinaustreten der letzteren aus der Massenbonität, und wo ein solches Hinüberrücken von einer Seite der Grenzkurve auf die andere vorliegt, handelt es sich zumeist um ganz geringe Beträge. Die Bestände Nr. 64, 19, 79, 81, 48 gehören zu den wenigen, deren Mittelhöhenwert zur Massenleistung nicht gut stimmt.

Sieht man aber, was sicherlich nicht beanstandet werden kann, von diesen doch nur vereinzelten Fällen ab, so kann man, dem durchschnittlichen Verhalten gemäß, recht wohl wieder den Satz aussprechen, daß sich

> normale Bestände nach ihren Mittelhöhen im großen und ganzen ebenso gruppieren wie nach ihren Massen (Derbholz- und Gesamtmassen).

ad f) Kreisflächensumme.

In Folge der teilweise recht kräftigen Durchforstungen, welche unsere Bestände erfahren haben, sind die denselben dadurch entnommenen Kreisflächenbeträge verhältnismäßig viel bedeutender, als der Anfall an Masse, weil die ausgeforsteten Stämme doch fast durchweg die niedrigeren sind und bei der Massenbildung der Faktor „Höhe" doch sehr schwer ins Gewicht fällt, während bezüglich der Kreisfläche allein irgend ein derart abmindernder Einfluß nicht stattfindet. So kommt es ganz naturgemäß, daß die Kurvenstücke für die Kreisflächen

Digitized by Google

im ganzen ein weniger steiles Ansteigen zeigen als diejenigen für Masse und Höhe, und daß insbesondere häufiger ein Kurvenstück geradezu etwas nach abwärts geht.

Gleichwohl zeigt eine zweifellose Mehrzahl der Kurvenstücke einen so gesetzmäßigen Verlauf, zumal für die entscheidenden mittleren Bonitäten, daß sich stetige Kreisflächenkurven (Tafel VII) gut gewinnen ließen.

Es scheint, als ob die Schwarzwaldbestände mit ihren Kurvenstücken stärker und öfter nach unten neigten als die Bestände der übrigen Landesteile; sie hätten verhältnismäßig mehr an Kreisfläche bei den Durchforstungen eingebüßt, wären also durchschnittlich stärker durchforstet worden. Ich möchte hieraus noch nicht etwa auf eine besondere Eigentümlichkeit der Schwarzwaldbestände schließen, als ob in denselben allgemein eine energischere Ausscheidung des Nebenbestandes erfolgte. Allerdings erweisen sich dieselben, zumal in den höheren Altern, vielfach als stammärmer im Vergleiche zu den sonstigen Beständen, obwohl sie sich zum Teil in den höheren Lagen befinden.

ad g) Stammzahl.

Obwohl die Stammzahl ein Element ist, das von Haus aus begreiflicherweise zweifelhafter ist, als andere, weil es durch die Bestandesbehandlung zu unmittelbar beeinflußt wird, ergab doch die Auftragung der Kurvenstücke eine überraschend gute Lagerung derselben. Es ist nicht zu verwundern, daß manche Inkongruenzen im Zusammenhalt mit der Verteilung der Bestände auf die Bonitäten vorkommen: nicht durchweg sind die besten Bestände einer Altersklasse mit den geringsten Stammzahlen ausgestattet. Im ganzen aber sind auch hier wieder die Verschiebungen keine sehr bedeutende. Ich glaube annehmen zu dürfen, daß die von mir konstruierten Stammzahlkurven für das normale Verhalten der Bestände gute Mittelwerte liefern.

An dieser Stelle möchte ich wiederholt betonen, daß mir das in unseren Aufnahme-Ergebnissen vorliegende Material keinen Anlaß zur Gruppenbildung, zu besonderen Ausscheidungen, etwa nach Wuchsgebieten, Höhenlage u. s. w. geboten hat. Zwar habe ich gerade gelegentlich der Konstruktion der Stammzahlkurven, angeregt durch Schubergs Vorgehen, eine wiederholte Prüfung in dem Sinne vorgenommen, ob nicht doch ein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen Stammzahl und Meereshöhe festzustellen sein möchte. Ein solcher geht aber aus unseren

Digitized by Google

Aufnahmen jedenfalls nicht hervor. Unsere Bestände verteilen sich folgendermaßen auf die Höhenzonen:

	unter 400 Meter	401—500	501—600	601—700 Meter
Anzahl d. Bestände	8	21	29	26

Unter denselben sind aber sehr viele hochgelegene mit besonders niedrigen, tiefgelegene mit hohen Stammzahlen, so daß es schon sehr umfänglicher Ausscheidung von „Ausnahmen" bedürfen würde, wenn man für das Ansteigen im Gebirge größeren Stammreichtum als Gesetz ableiten wollte.

ad h) Durchforstungsbeträge.

Die Durchforstungsmassen (Zwischennutzungsbeträge) sind bei Aufstellung von Ertragstafeln stets das zweifelhafteste Element, weil auf dieselben weit mehr als auf die anderen Größen, welche eine Ertragstafel enthält, eine Reihe von Umständen einwirken, welche, mehr oder weniger zufällig, mit dem planmäßigen Gang der Wirtschaft oft nicht unmittelbar in Zusammenhang stehen, vielmehr nicht selten die normale Entwickelung geradezu störend beeinflussen. So sehr auch der Arbeitsplan feste Normen für den Aushieb des Durchforstungsholzes zu schaffen sucht, und so gewiß auch größere Störungen (durch Sturm, Schnee, Insekten 2c.) meist nicht in Betracht kommen, weil durch sie die Normalität eines Probebestandes in der Regel verloren gegangen sein würde, so weiß doch jeder, der mit bezüglichen Arbeiten beschäftigt war, wie viele Zweifel im einzelnen dabei zu erledigen sind. Dem subjektiven Ermessen bleibt immer ein mehr oder weniger großer Spielraum; man gibt eine einmal angelegte Fläche nicht ohne absolut zwingenden Anlaß auf; nicht selten liegt überdies in Folge irgend einer Störung der Fall so, daß ein Bestand heute vielleicht nicht mehr ganz vollkommen erscheint, während mit Sicherheit zu erwarten ist, daß er in 5, 10 Jahren wieder zu völligem Schluß zusammengewachsen sein wird, — kurz, es kann gar nicht anders sein, als daß die Zwischennutzungen ein einigermaßen (unter Umständen sogar erheblich) schwankendes Element sind. Deßhalb passen auch alle Durchschnittswerte, welche man für sie herleitet, noch weniger als sonstige Durchschnittswerte auf den einzelnen Fall.

Die bei der Neuanlegung der Flächen angefallenen Aushiebsmassen sind überhaupt nicht berücksichtigt worden, da die Bestände,

Digitized by Google

zumal bei der Tanne, damals vielfach erst mit einiger Bemühung in den Zustand arbeitsplanmäßiger Normalität gebracht werden mußten: die voraufgegangene Behandlung war oft eine recht verschiedene.

So stehen also nur die wirklichen Ergebnisse der wiederholten Aufnahmen zur Verfügung.

Immerhin glaubte ich mich bei dem Versuche, durchschnittliche Ansätze zu gewinnen, zunächst an die thatsächlichen Anfälle halten und nur zur Kontrolle anderweite Erwägungen heranziehen zu sollen. Wie ich vorgegangen bin, habe ich oben (S. 51) angedeutet. Im einzelnen ist so verfahren worden, wie folgendes Beispiel aus der III. Bonität zeigt:

Bestand Nr.	Alter bei d. 2. Aufnahme	Intervall zwischen 1. u. 2. Aufnahme	Derbholzanfall der Durchforstung
53	81	8 Jahre	34 Festmeter
54	82	9 „	41 „
56	85	7 „	19 „
57	85	7 „	78 „

Die 4 Bestände gehören der Altersperiode 81—90 an. Der aus ihnen gewonnene mittlere Durchforstungsertrag gilt mithin fürs Jahr 85. Auf 10 Jahre berechnet sind die 4 Ansätze:

$$\frac{34 \cdot 10}{8} \quad \frac{41 \cdot 10}{9} \quad \frac{19 \cdot 10}{7} \quad \frac{78 \cdot 10}{7}$$

$$= 42 \qquad 45 \qquad 27 \qquad 111 \text{ Festmeter,}$$

$$\text{Mittel} = 56 \text{ Festmeter.}$$

Die im einzelnen gewonnenen Mittelwerte an Derbholz des Durchforstungsanfalles sind in nachstehender Tabelle verzeichnet. Dieselben lassen manche Lücken und überdies viele Sprünge in den Beträgen erkennen:

Mittelwerte der auf 10jährige Perioden reduzierten Durchforstungserträge
Festmeter.

	Bonität.			
Alter	I.	II.	III.	IV.
55	56	93	—	—
65	97	55	29	—
75	55	64	—	37
85	85	54	56	—
95	108	45	53	—
105	117	160	77	—
115	—	—	100	75
125	—	—	101	45
135	75	12	—	11

Digitized by Google

Man kann gegen diese Art der Behandlung, wie ich schon S. 51 ausgesprochen habe (Anmerkung zu 2, A, i), einige Bedenken erheben. Für unwesentlich halte ich, besonders schon mit Rücksicht auf die großen Schwankungen der absoluten Werte, den etwaigen Einwand, daß man nicht ohne weiteres jene 4 Bestände als 85jährig ansehen dürfe. Wesentlicher wäre die Beanstandung der Reduktion auf 10jährige Perioden durch Multiplikation des wirklichen Anfalles mit dem Quotienten: 10 durch Anzahl der zwischen beiden Aufnahmen verflossenen Anzahl von Jahren. Ich gebe zu, daß diese Reduktion etwas gewagt ist. Man könnte z. B. sagen, daß wenn in dem Bestande Nr. 57 in den 7 Jahren bis zur zweiten Aufnahme 78 Festmeter Derbholz in Gestalt des Nebenbestandes ausgeschieden sind, wahrscheinlich nicht noch weitere 33 Festmeter auszuforstende Derbholzmasse hinzugekommen wären, falls man den Bestand erst nach 10 Jahren wieder aufgenommen hätte. Ebensowenig wäre aber die auszuhauende Masse auf 78 Festmeter stehen geblieben; eine Vermehrung hätte dieselbe jedenfalls erfahren; eine Steigerung sogar über den Betrag von 111 Festmeter hinaus ist mindestens nicht ausgeschlossen, und da ein anderer Anhalt für die zahlenmäßige Bemessung fehlt, habe ich zu dem Auskunftsmittel der oben dargestellten Berechnungsweise gegriffen.

Übrigens habe ich es auch mit der Reduktion auf je 5jährige Perioden versucht und komme dabei ungefähr auf die nämlichen Beträge an Gesamt-Durchforstungsanfall.

Zudem sind im ganzen die aus den wirklichen Ergebnissen berechneten Werte durch die — zwecks Gewinnung der Ansätze für die Ertragstafeln — auf Tafel IX ausgeführten Kurvenkonstruktionen nicht erhöht, sondern im allgemeinen etwas herabgemindert worden.

Nehme ich hinzu, daß die ad A, i (S. 52) angeführte Kontrolle schließlich noch zu manchen Modifikationen der Ansätze geführt hat, so glaube ich mich bei den Beträgen, wie sie jetzt in den Ertragstafeln stehen, vorläufig beruhigen zu dürfen. Später wiederholte Aufnahmen werden die etwa wünschenswerte Korrektur bringen.

3. Die fertigen Ertragstafeln.

Nachstehend folgen nun die Ertragstafeln selbst (siehe S. 64).

Zur Erläuterung wäre noch folgendes beizufügen:

Die Formzahlen sind, wie oben schon einmal angegeben wurde, als Bestandesformzahlen das Ergebnis der Rechnung, d. h.

Digitized by Google

in jedem einzelnen Falle erhalten in dem Quotienten: Masse durch das Produkt aus Kreisflächensumme mal Mittelhöhe. Sofern diese Quotienten in ihrer Zusammenordnung (Spalte l und m der Tafeln) einige kleine Sprünge zeigten, hat man, um diese zu beseitigen, je nach Befund an einer der 3 Spalten c (Kreisflächensumme), e (Mittelhöhe) oder h bzw. k (Masse), event. an mehreren dieser Spalten zugleich durch Änderungen im Verlauf der betr. Kurven entsprechende Verschiebungen vorgenommen. Es ist aber ausdrücklich zu betonen, daß solche Verschiebungen nur in ganz unbedeutendem Maße erforderlich wurden. Immerhin bedarf es oft wiederholter Begutachtung, bis in allen einzelnen Spalten alles stimmt. — Ihrem absoluten Werte nach sind die Formzahlangaben der Ertragstafeln überdies mit den Formzahlen der einzelnen Bestände verglichen und durch letztere kontrolliert.

Die Zuwachsbeträge sind in den Spalten s bis v berechnet. Es schien genügend, den laufendjährlichen Zuwachs als periodischen Durchschnittszuwachs je für 10jährige Perioden anzugeben. Derselbe wurde je für die Mitte der Periode (für die Jahre 35, 45, 55 ꝛc) eingesetzt.

Der Gesamt-Durchschnittszuwachs ist je für die Alter 30, 40, 50, 60 ꝛc. berechnet.

Alle bezüglichen Vornutzungen sind einbezogen, weil ohne sie ein Urteil über die thatsächliche Wuchsleistung der Bestände nicht gewonnen wird.

Beispielsweise ergeben sich für die I. Bonität die Derbholz-Einträge für die Altersjahre 85 und 90 folgendermaßen:

a) Periodischer Durchschnittszuwachs für die Periode 80—90 (eingetragen auf die Horizontale des Alters 85) aus

Masse im Jahre 90 = 878 Festmeter
Masse im Jahre 80 = 724 Festmeter
Differenz = 154 Festmeter.
Hierzu Vornutzung des Jahres 85 = 100 Festmeter
Sa. = 254 Festmeter

oder für 1 Jahr = 25,4 Festmeter.

b) Gesamtdurchschnittszuwachs fürs Jahr 90

Masse im Jahr 90 = 878 Festmeter
Hierzu Summe aller bis dahin bezogenen Vornutzungen = 335 Festmeter
Sa. = 1213 Festmeter, hiervon $^1/_{90}$ = 13,5 Festmeter.

Digitized by Google

Tanne: I. Bonität.

Haupt-Bestand												Periodischer Abgang					Durchschnitts-Massenzuwachs incl. Vornutzung			
Alter	Stammzahl	Stammgrundfläche	Mittl. Durchmesser	Mittl. Höhe	Jährlicher Höhenzuwachs		Masse			Formzahl		Stammzahl	Gesamtmasse	Hiervon Derbholz	Summe der Vornutzungen		Periodischer Durchschn. (je für 10j. Per.)		Gesamtdurchschnittszuw. bis zum betr. Altersj. (incl.)	
					laufender	durchschnittl.	Derbholz	Reisig	Dbh. u.Rsh.	Derbholz	Baumhlz.				Insgef.	hiervon Derbholz	Derbholz	Dbh. u.Rsh.	Derbholz	Dbh. u.Rsh.
Jahre		□Met.	Ctm.	Meter	Meter		Festmeter						Festmeter				Festmeter			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v
5	—	—	—	0,17	0,13	0,03	—	—	—	—	—									
10	—	—	—	0,8	0,18	0,08	—	—	—	—	—									
15	—	—	—	1,7	0,22	0,11	—	31	31	—	—									
20	—	1,2	—	2,8	0,28	0,14	—	54	54	—	—									
25	—	7,5	—	4,2	0,28	0,17	22	64	86	0,698	2,730							6,9		
30	—	16,2	—	5,6	0,34	0,19	49	74	123	541	1,360								1,6	4,1
35	—	23,2	—	7,3	0,38	0,21	87	80	167	515	0,988	—	20	4	20	4	9,0	11,6		
40	3600	29,3	10,1	9,2	0,42	0,23	135	84	219	501	813								3,5	6,0
45	3000	34,7	12,1	11,3	0,46	0,25	193	87	280	492	714	1150	45	25	65	29	14,7	17,2		
50	2450	39,2	14,3	13,6		0,27	257	89	346	482	649								5,7	8,2

Digitized by Google

55	2000	43,3	16,6	15,8	0,44	0,29	326	92	418	476	611	830	55	40	120	69	18,2	20,4		
60	1620	47,1	19,2	17,9	0,42	0,30	399	96	495	473	587								7,8	10,3
65	1357	50,6	21,8	19,7	0,36	0,30	476	100	576	478	578	480	88	70	208	139	22,8	25,4		
70	1140	53,6	24,5	21,5	0,36	0,31	557	104	661	484	574								9,9	12,2
75	970	56,2	27,2	23,3	0,36	0,31	640	109	749	489	572	312	110	90	318	229	25,7	28,5		
80	828	58,6	30,0	25,0	0,34	0,31	724	112	836	494	571								11,9	14,4
85	715	60,8	32,9	26,5	0,30	0,31	805	115	920	500	571	204	120	100	438	329	25,4	28,0		
90	624	62,8	35,8	27,8	0,26	0,31	878	118	996	503	571								13,4	15,9
95	550	64,6	38,7	29,0	0,24	0,31	943	121	1064	503	568	119	110	95	548	424	21,7	23,8		
100	505	66,2	40,9	30,0	0,20	0,30	1000	124	1124	504	566								14,2	16,8
105	481	67,6	42,3	31,0	0,20	0,30	1054	126	1180	503	564	46	70	60	618	484	16,4	17,8		
110	459	68,9	43,7	31,8	0,16	0,29	1104	128	1232	503	562								14,4	16,9
115	441	70,1	45,1	32,6	0,16	0,28	1149	130	1279	503	560	37	58	50	676	534	13,5	14,7		
120	422	71,3	46,4	33,3	0,14	0,28	1189	132	1321	501	557								14,3	16,5
125	405	72,5	47,7	33,8	0,10	0,27	1222	133	1355	499	553	33	48	42	724	576	10,2	11,0		
130	389	73,5	49,0	34,3	0,10	0,26	1249	134	1383	496	549								14,0	16,2
135	375	74,3	50,2	34,8	0,10	0,26	1272	135	1407	494	546	14	25	22	749	598	9,1	10,0		
140	375	76,6	51,0	35,2	0,08	0,25	1318	140	1458	492	544				= 51,4 %	= 45,4 %			13,7	15,8
															v. Haubarkeitsbest. i. J. 140					

Digitized by Google

Tanne: II. Bonität.

Haupt-Bestand												Periodischer Abgang					Durchschnitts-Massenzuwachs incl. Vornutzung			
Alter	Stammzahl	Stammgrundfläche	Mittl. Durchmesser	Mittl. Höhe	Jährlicher Höhenzuwachs		Masse			Formzahl		Stammzahl	Gesamtmasse.	hiervon Derbholz	Summe der Vornutzungen		Periodischer Durchschn. (je für 10j. Per.)		Gesamtdurchschnittszuw. bis zum betr. Altersj. (incl.)	
					laufender	durchschnittl.	Derbholz	Reisig	Dbh. u.Rsh.	Derbholz	Baumhlz.				Insges.	hiervon Derbholz	Derbholz	Dbh. u.Rsh.	Derbholz	Dbh. u.Rsh.
Jahre		□Met.	Ctm.	Meter	Meter		Festmeter						Festmeter				Festmeter			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v
5	—	—	—	0,15	0,09	0,03	—	—	—	—	—									
10	—	—	—	0,6	0,14	0,06	—	—	—	—	—									
15	—	—	–	1,3	0,16	0,09	—	—	—	—	—									
20	—	—	—	2,1	0,22	0,11	—	38	38	—	—									
25	—	0,9	—	3,2	0,24	0,13	—	58	58	—	—							4,6		
30	—	5,2	—	4,4	0,28	0,15	20	64	84	0,874	3,670								0,7	2,8
35	—	13,8	—	5,8	0,32	0,17	48	68	116	600	1,450		6	1	6	1	6,6	7,3		
40	5800	21,3	6,8	7,4	0,34	0,18	86	71	157	546	0,996								2,2	4,1
45	4840	27,7	8,5	9,1	0,36	0,20	130	74	204	516	810	1815	30	15	36	16	10,7	12,9		
50	3985	32,3	10,2	10,9		0,22	178	78	256	506	727								3,9	5,8

Digitized by Google

55	3250	36,1	11,9	12,8	0,38	0,23	230	81	311	498	673	1365	46	30	32	46	13,6	15,9	
60	2620	39,5	13,9	14,6	0,36	0,24	284	85	369	492	640								5,5	7,5
65	2080	42,4	16,1	16,4	0,36	0,26	342	90	432	492	621	950	62	45	144	91	16,4	19,1		
70	1670	45,0	18,5	18,2	0,36	0,26	403	95	498	492	608								7,1	9,2
75	1370	47,5	21,0	19,8	0,32	0,26	468	100	568	498	604	525	78	62	222	153	19,5	22,0		
80	1145	50,0	23,6	21,3	0,30	0,27	536	104	640	503	601								8,6	10,8
85	966	52,4	26,3	22,8	0,30	0,27	607	108	715	508	599	325	90	70	312	223	21,1	23,9		
90	820	54,5	29,1	24,2	0,28	0,27	677	112	789	513	598								10,0	12,2
95	725	56,3	31,5	25,4	0,24	0,26	742	113	855	519	598	165	93	74	405	297	19,7	21,8		
100	655	57,9	33,5	26,5	0,22	0,26	800	114	914	522	596								11,0	13,2
105	600	59,2	35,4	27,5	0,20	0,26	854	115	969	525	595	95	83	68	488	365	17,1	18,8		
110	560	60,4	37,1	28,4	0,18	0,26	903	116	1019	527	594								11,5	13,7
115	537	61,6	38,3	29,1	0,14	0,25	946	117	1063	528	593	45	58	50	546	415	12,9	13,9		
120	515	62,6	39,4	29,8	0,14	0,25	982	118	1100	527	590								11,6	13,7
125	495	63,4	40,4	30,3	0,10	0,24	1010	119	1129	526	589	39	51	45	597	460	9,7	10,5		
130	476	64,0	41,4	30,8	0,10	0,24	1034	120	1154	525	586								11,5	13,4
135	467	64,5	41,9	31,3	0,10	0,23	1055	121	1176	525	585	9	13	12	610	472	6,3	6,6		
140	467	65,9	42,4	31,7	0,08	0,23	1085	122	1207	524	583				= 50,5 %	= 43,5 %			11,1	13,0

o. Hauptfestigkeit i. J. 140.

Digitized by Google

Tanne: III. Bonität.

Alter	Stammzahl	Stammgrundfläche	Mittl. Durchmesser	Mittl. Höhe	Jährlicher Höhenzuwachs laufender	Jährlicher Höhenzuwachs durchschnittl.	Masse Derbholz	Masse Reisig	Masse Dbh. u.Rsh.	Formzahl Derbholz	Formzahl Baumhlz.	Stammzahl	Periodischer Abgang Gesamtmasse	Periodischer Abgang Hiervon Derbholz	Summe der Vornutzungen Insges.	Summe der Vornutzungen hiervon Derbholz	Durchschnitts-Massenzuwachs incl. Vornutzung Periodischer Durchschn. (je für 10j. Per.) Derbholz	Periodischer Durchschn. (je für 10j. Per.) Dbh. u.Rsh.	Gesamtdurchschnittszuw. bis zum betr. Altersj. (incl.) Derbholz	Gesamtdurchschnittszuw. bis zum betr. Altersj. (incl.) Dbh. u.Rsh.
Jahre		□Met.	Ctm.	Meter	Meter		Festmeter						Festmeter				Festmeter			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v
5	—	—	—	0,1	0,06	0,02	—	—	—	—	—									
10	—	—	—	0,4	0,12	0,04	—	—	—	—	—									
15	—	—	—	1,0	0,12	0,07	—	—	—	—	—									
20	—	—	—	1,6	0,18	0,08	—	24	24	—	—									
25	—	—	—	2,5	0,20	0,10	—	36	36	—	—							3,1		
30	—	1,3	—	3,5	0,22	0,12	—	55	55	—	—									1,8
35	—	5,2	—	4,6	0,26	0,13	17	61	78	0,711	3,260						4,4	5,4		
40	—	13,1	—	5,9	0,30	0,15	44	65	109	570	1,410								1,1	2,7
45	6680	20,4	6,2	7,4	0,32	0,16	79	68	147	523	0,974	—	15	5	15	5	7,9	9,5		
50	5860	25,9	7,5	9,0		0,18	118	71	189	506	811								2,5	4,1

Digitized by Google

55	4865	30,2	8,9	10,6	0,32	0,19	163	74	237	510	741	1920	28	16	43	21	10,8	12,6	
60	3940	33,7	10,4	12,2	0,32	0,20	210	77	287	511	699								3,8	5,5
65	3250	36,4	11,9	13,8	0,32	0,21	257	80	337	515	676	1265	40	27	83	48	12,4	14,3	
70	2675	38,8	13,6	15,3	0,30	0,22	307	83	390	517	657								5,0	6,8
75	2175	41,1	15,5	16,8	0,30	0,22	357	86	443	518	642	885	58	42	141	90	14,4	16,6	
80	1790	43,1	17,5	18,3	0,30	0,23	409	89	498	519	631								6,2	8,0
85	1480	44,9	19,6	19,6	0,26	0,23	462	91	553	525	629	550	70	56	211	146	16,5	18,3		
90	1240	46,7	21,9	20,8	0,24	0,23	518	93	611	533	629								7,4	9,1
95	1040	48,5	24,4	22,0	0,24	0,23	573	95	668	538	626	365	72	58	283	204	16,0	17,8		
100	875	50,1	27,0	23,0	0,20	0,22	620	97	717	538	623								8,2	10,0
105	754	51,5	29,5	24,0	0,20	0,22	663	99	762	537	617	203	76	65	359	269	14,7	16,2		
110	672	52,7	31,6	24,9	0,18	0,22	702	101	803	535	612								8,8	10,6
115	630	53,7	33,0	25,8	0,18	0,22	737	102	839	532	605	66	64	55	423	324	12,0	13,1		
120	606	54,6	33,9	26,5	0,14	0,22	767	103	870	530	602								9,1	10,8
125	586	55,3	34,7	27,1	0,10	0,21	792	104	896	529	598	40	40	35	463	359	7,9	8,6		
130	566	55,8	35,4	27,6	0,10	0,21	811	105	916	527	595								9,0	10,6
135	548	56,1	36,1	28,1	0,10	0,21	825	106	931	526	593	18	22	20	485	379	5,9	6,5		
140	548	57,3	36,5	28,5	0,08	0,20	850	109	959	525	592				=50,6%	=44,6%			8,8	10,3

v. Haubarkeitsbest. i. J. 140.

Digitized by Google

Tanne: IV. Bonität.

Haupt-Bestand												Periodischer Abgang					Durchschnitts-Massenzuwachs incl. Vornutzung			
Alter	Stammzahl	Stammgrundfläche	Mittl. Durchmesser	Mittl. Höhe	Jährlicher Höhenzuwachs		Masse			Formzahl		Stammzahl	Gesamtmasse.	Hiervon Derbholz	Summe der Vornutzungen		Periodischer Durchschn. (je für 10j. Per.)		Gesamtdurchschnittszuw. bis zum betr. Altersj. (incl.)	
					laufender	durchschnittl.	Derbholz	Reisig	Dbh. u.Rsh.	Derbholz	Baumhlz.				Insges.	hiervon Derbholz	Derbholz	Dbh. u.Rsh.	Derbholz	Dbh. u.Rsh.
Jahre		□Met.	Ctm.	Meter	Meter		Festmeter						Festmeter				Festmeter			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v
5	—	—	—	0,1	0,04	0,02	—	—	—	—	—									
10	—	—	—	0,3	0,08	0,03	—	—	—	—	—									
15	—	—	—	0,7	0,10	0,05	—	—	—	—	—									
20	—	—	—	1,2	0,14	0,06	—	—	—	—	—									
25	—	—	—	1,9	0,18	0,08	—	19	19	—	—									
30	—	—	—	2,8	0,18	0,09	—	31	31	—	—									
35	—	1,3	—	3,7	0,22	0,11	—	47	47	—	—							3,8		
40	—	5,2	—	4,8	0,24	0,12	16	53	69	0,641	2,770								0,4	1,7
45	—	13,0	—	6,0	0,26	0,13	40	57	97	513	1,244						5,4	6,1		
50	—	19,7	—	7,3		0,15	70	60	130	487	0,904								1,4	2,6

Digitized by Google

55	6120	24,7	7,2	8,8	0,30	0,16	103	63	166	474	764		16	5	16	5	7,4	9,1		
60	5200	28,4	8,3	10,2	0,28	0,17	139	66	205	480	707								2,4	3,7
65	4360	31,2	9,5	11,6	0,28	0,18	176	69	245	486	677	1540	29	15	45	20	9,0	11,0		
70	3660	33,4	10,8	12,9	0,26	0,18	214	72	286	497	664								3,3	4,7
75	3080	35,4	12,1	14,2	0,26	0,19	253	75	328	503	653	1040	42	28	87	48	10,7	12,7		
80	2620	37,1	13,4	15,5	0,26	0,19	293	78	371	513	649								4,3	5,7
85	2240	38,7	14,8	16,8	0,26	0,20	335	81	416	515	640	700	59	44	146	92	12,7	14,8		
90	1920	40,2	16,3	18,0	0,24	0,20	376	84	460	520	636								5,2	6,7
95	1640	41,7	18,0	19,0	0,20	0,20	415	87	502	524	633	505	65	55	211	147	12,9	14,4		
100	1415	43,2	19,7	20,0	0,20	0,20	450	89	539	521	624								6,0	7,5
105	1230	44,5	21,5	20,9	0,18	0,20	482	91	573	518	616	360	68	60	279	207	11,9	13,1		
110	1055	45,4	23,4	21,7	0,16	0,20	509	93	602	517	611								6,5	8,0
115	945	46,3	25,0	22,4	0,14	0,19	532	95	627	512	604	187	45	40	324	247	8,3	9,2		
120	868	47,0	26,3	23,1	0,14	0,19	552	97	649	508	598								6,7	8,1
125	810	47,6	27,4	23,6	0,10	0,19	570	98	668	507	594	108	40	35	364	282	6,8	7,5		
130	760	48,0	28,4	24,1	0,10	0,18	585	99	684	506	591								6,7	8,1
135	720	48,3	29,2	24,6	0,10	0,18	597	100	697	503	596	40	22	20	386	302	5,1	5,7		
140	720	49,5	29,6	25,0	0,08	0,18	616	101	719	498	591				= 53,7 %	= 49 %			6,6	7,9

v. Haubrktsbest. i. J. 140.

Digitized by Google

4. Anwendung der Ertragstafeln.

Durch nachstehende Grenzwerte sind die einzelnen Bonitäten von einander geschieden:

A. Grenzwerte der Massen: zwischen den Bonitäten

B. Grenzwerte der Höhen: zwischen den Bonitäten

Alter	a) Gesamtmasse (Festmeter)			b) Derbholzmasse (Festmeter)			c) Mittelhöhe (Meter)			Alter
	I u. II	II u. III	III u. IV	I u. II	II u. III	III u. IV	I u. II	II u. III	III u. IV	
5	4	3	2	—	—	—	0,16	0,12	0,1	5
10	13	10	6	—	—	—	0,7	0,5	0,3	10
15	27	19	11	—	—	—	1,5	1,1	0,8	15
20	46	31	18	—	—	—	2,5	1,8	1,4	20
25	71	47	27	—	—	—	3,7	2,8	2,2	25
30	103	69	43	34	—	—	5,0	3,9	3,1	30
35	141	97	62	67	32	—	6,5	5,2	4,1	35
40	188	133	89	110	65	30	8,3	6,6	5,3	40
45	242	175	122	161	104	59	10,2	8,2	6,7	45
50	301	222	159	217	148	94	12,3	9,9	8,1	50
55	364	274	201	278	197	134	14,3	11,7	9,7	55
60	432	328	246	341	248	175	16,2	13,4	11,2	60
65	504	385	291	409	300	217	18,0	15,0	12,7	65
70	579	444	338	480	355	260	19,8	16,7	14,1	70
75	658	505	385	554	412	304	21,5	18,3	15,5	75
80	738	568	433	630	471	350	23,1	19,8	16,9	80
85	817	633	483	706	534	397	24,6	21,2	18,2	85
90	892	700	536	777	598	447	26,0	22,5	19,4	90
95	959	761	585	842	657	494	27,2	23,7	20,5	95
100	1019	815	628	900	710	535	28,2	24,7	21,5	100
105	1074	865	667	954	758	572	29,2	25,7	22,4	105
110	1125	911	702	1003	802	605	30,1	26,6	23,3	110
115	1171	951	733	1047	841	634	30,8	27,4	24,1	115
120	1210	985	759	1085	874	659	31,5	28,1	24,8	120
125	1242	1012	782	1116	901	681	32,0	28,7	25,3	125
130	1268	1035	800	1141	922	698	32,5	29,2	25,8	130
135	1291	1053	814	1163	940	711	32,9	29,6	26,3	135
140	1332	1084	839	1201	967	733	33,2	29,9	26,7	140

Digitized by Google

Mit Hilfe dieser Grenzwerte lassen sich alle konkreten Bestände sofort in die 4 Bonitäten einreihen, abgesehen von denjenigen, welche genau auf der Grenzlinie ständen. Bei diesen wäre es zweifelhaft, ob man sie nach oben oder nach unten verweisen soll.

Über die Art, wie die Ertragstafeln bei der Bonitierung weiterhin verwendet werden, wie insbesondere aus der jetzigen Masse eines Bestandes dessen Masse in einem späteren Alter abgeleitet wird nach der Proportion

$$m_a : m_{1a} = m_{a+x} : m_{1a+x}$$

in welcher m_a die wirkliche Bestandesmasse im Alter a, m_{a+x} die gesuchte Bestandesmasse im Alter $a + x$, m_{1a} und m_{1a+x} die bezüglichen Tafelmassen sind, brauche ich mich nicht auszulassen, das sind bekannte Dinge.

Betonen möchte ich nur nochmals, daß die Mittelhöhe für unsere Weißtannen ein genügend sicherer Bonitätsweiser ist.

5. Resultate.

A. Allgemeiner Verlauf der Kurven.

Das wichtigste Ergebnis, zu dem ich gelangt bin, ist, daß, wie ich schon in der Einleitung hervorgehoben habe, meine neuen Massenkurven mit den in meinen ersten Tannen-Ertragstafeln vom Jahre 1884 dargestellten sehr gut übereinstimmen, zumal in ihrem Verlauf bis etwa zum 100. Lebensjahre der Bestände. Die absoluten Beträge weichen aus den früher angegebenen Gründen ab. Reduziere ich aber z. B. die Derbholz-Ansätze meiner jetzigen I. Bonität mit dem Verhältnis der Derbholzmassen des Alters 100 der früheren Ertragstafel (= 930 Festmeter) und der neuen Tafel (= 1000 Festmeter), also mit $\frac{930}{1000} = 0{,}93$, so erhalte ich folgende Zahlenreihe in Parallele zu den Ansätzen meiner früheren Ertragstafel der I. Bonität:

Digitized by Google

für's Alter von Jahren	Derbholz Festmeter	hiergegen Ansätze der früheren Tafel (1884) Festmeter
50	239	242
60	371	371
70	518	517
80	673	674
90	817	816
100	930	930
110	1023	1021
120	1106	1103
130	1246	1175
140	1302	1240

Wie man sieht, bis zum Alter von 120 Jahren fast vollkommene Übereinstimmung, so sehr, daß ich selbst dadurch überrascht bin, nachdem doch bei der Konstruktion der neuen Ertragstafeln die früheren grundsätzlich nicht herangezogen worden waren. Erst vom Jahre 120 an bleibt die frühere Kurve in ihrem Verlauf gegenüber der neuen etwas zurück.

Für die II. Bonität wurden analogerweise die Ansätze der neuen Tafeln mit $\frac{679}{800} = 0{,}849$ reduziert. Es ergab sich folgendes:

im Alter von Jahren	durch Reduktion gefundene Derbholzmassen Festmeter	in der früheren Tafel (1884) enthaltene Derbholzmassen Festmeter
50	151	154
60	242	251
70	343	350
80	456	452
90	576	569
100	679	679
110	768	778
120	836	867
130	876	944
140	919	1005

Auch hier weitestgehende Übereinstimmung bis zum Alter von 100 Jahren. Späterhin bleibt (im Gegensatz zum Verhalten bei der I. Bonität) die neue Kurve hinter der früheren zurück. Übrigens ist die Abweichung der beiden absoluten Werte des Jahres 100 (679 und

Digitized by Google

800) bereits so groß, daß die Reduktion, durchgehends mit dem gleichen Faktor 0,849, schon nicht ohne Bedenken ist. Dadurch, daß neuestens 4 gegenüber früher nur 3 Bonitäten unterschieden worden sind, ergeben sich bei der Vergleichung der jetzigen mit den früheren Ansätzen manche Zweifel. Der Wert: 679 Festmester Derbholz im Jahre 100 steht z. B. näher bei dem Wert 620 Festmeter meiner neuen III. Bonität. Reduziert man die Ansätze der letzteren, behufs Vergleichs mit der früheren II. Bonität, mit $\frac{679}{620} = 1{,}095$, so erhält man folgende Vergleichsreihen:

Alter	reduzierte Massen Festmeter	Tafelmassen (1884) wie oben Festmeter
50	129	154
60	230	251
70	336	350
80	447	452
90	566	569
100	679	679
110	769	778
120	840	867
130	887	944
140	930	1003

Bis zum Jahre 120 gute Übereinstimmung auch bei dieser Reduktion. Ich darf also wohl aussprechen, daß der Gesamtcharakter meiner neuen und der früheren Massenkurven der gleiche ist.

Daß nun auch die übrigen Kurven keine sehr bedeutenden Abweichungen gegenüber den früheren Aufstellungen zeigen, ist begreiflich.

B. Zuwachsverhältnisse.

Dieselben sind natürlich von besonderem Interesse.

Wie die Einträge in die Spalten s bis v der Ertragstafeln entstanden sind, habe ich oben (S. 63) gezeigt. Ich hebe nochmals hervor, daß nur die Einbeziehung aller Vornutzungen ein richtiges Urteil über die Leistungsfähigkeit unserer Bestände gewährt.*

* Cfr. u. a. Weise: „Laufend-jährlicher und Durchschnittszuwachs". Mündener forstliche Hefte, 1895, Heft 7, S. 1 ff.

Digitized by Google

Was ein Bestand an laufend-jährlichem Zuwachs angelegt hat, ergibt sich in der Differenz der Masse, welche derselbe jetzt, ohne vorher neu durchforstet zu sein, bei der Aufnahme aufweist, abzüglich derjenigen Masse, mit welcher er (nach einer etwaigen Durchforstung) in das betreffende Wachstumsjahr eingetreten ist. Ganz analog findet man für kleinere oder größere Perioden den durchschnittlich-jährlichen Zuwachs, welcher je für eine kürzere Reihe von Jahren mit dem laufend-jährlichen Zuwachs identifiziert werden kann, ohne daß beachtenswerte Fehler entstehen.

Rechnet man aber die Vorerträge ein, so bekommt man absolut hohe Zuwachsleistungen; gesetzmäßige Verschiebungen der Kulminationszeiten sind dadurch nicht bedingt; wenigstens ergeben sich solche nicht im Vergleich zu dem, was ich 1884 festgestellt habe; damals sind keine Durchforstungserträge einbezogen worden.

Den Höchstbetrag erreicht:

a) Massenzuwachs (des ganzen Bestandes).

α) Periodisch-jährlicher (Durchschnitt der 10jährigen Perioden).

1. Derbholz:

I.	Bonität	im	Jahre	75	mit	25,7	Festmeter
II.	„	„	„	85	„	21,1	„
III.	„	„	„	85	„	16,5	„
IV.	„	„	„	95	„	12,9	„

2. Gesamtmasse:

I.	Bonität	im	Jahre	75	mit	28,5	Festmeter
II.	„	„	„	85	„	23,9	„
III.	„	„	„	85	„	18,3	„
IV.	„	„	„	85	„	14,8	„

β) Gesamt-Durchschnittszuwachs.

1. Derbholz:

I.	Bonität	im	Jahre	110	mit	14,5	Festmeter
II.	„	„	„	120	„	11,6	„
III.	„	„	„	120	„	9,1	„
IV.	„	„	„	120/130	„	6,7	„

Digitized by Google

2. Gesamtmasse:

I.	Bonität	im	Jahre	110	mit 16,9	Festmeter
II.	„	„	„	120	„ 13,7	„
III.	„	„	„	120	„ 10,8	„
IV.	„	„	„	120/130	„ 8,1	„

(Der Gesamt-Durchschnittszuwachs ist im Zeitpunkte seiner Kulmination dem periodisch-jährlichen [bezw. laufend-jährlichen] Zuwachs gleich.)

b) Höhenzuwachs (Mittelhöhe des Bestandes).

α) Periodisch-jährlicher (Durchschnitt 5jähriger Perioden).

I.	Bonität	in den	Jahren	45/50	mit jährlich	0,46	Meter
II.	„	„	„	50/55	„ „	0,38	„
III.	„	„	„	45/65	„ „	0,32	„
IV.	„	„	„	50/55	„ „	0,30	„

β) Durchschnittlich jährlicher

I.	Bonität	in den	Jahren	70/95	mit jährlich	0,31	Meter
II.	„	„	„	80/90	„ „	0,27	„
III.	„	„	„	80/95	„ „	0,23	„
IV.	„	„	„	85/110	„ „	0,20	„

Überschaut man diese Zusammenstellungen, so erhellt vor allem wieder das späte Kulminieren der Massenzuwachsbeträge. Schon aus dem Verlaufe der Kurven ist dem geübten Auge dieses Verhalten auf den ersten Blick erkennbar. Wie ich bereits 1884 (S. 58 meiner Schrift) hervorheben konnte, und zwar in Bestätigung von Äußerungen Burckhardts, Gerwigs und anderer, ist die Tanne eine Holzart von sehr stetigem Zuwachs. Auf die langsame Jugendentwickelung (wenigstens der natürlich begründeten Bestände) folgt keineswegs eine unverhältnismäßig rasche Steigerung, sondern eine zwar sehr entschiedene, aber doch allmähliche Hebung zu bedeutender Leistung, welche erst im höheren Alter wieder stark rückgängig wird. Dies gilt für alle Bonitäten, was nicht ausschließt, daß im großen und ganzen die Tendenz der besseren Bonitäten, den geringeren mit der Kulmination voranzueilen, auch bei der Weißtanne hervortritt.

Insbesondere liegen die Kulminationszeiten des Gesamt-Durchschnittszuwachses in einem recht weit vorgerückten Alter.

Digitized by Google

Ein greifbarer Unterschied zwischen Derbholz und Gesamtmasse zeigt sich weder in Bezug auf den periodisch-jährlichen noch in Bezug auf den Gesamt-Durchschnittszuwachs.

Die späte Kulmination des Massenwachstums der Weißtanne rechtfertigt an sich schon einen höheren Umtrieb; durch den Wertszuwachs findet innerhalb gewisser Grenzen noch ein weiteres Hinausrücken der Hiebsreife statt. Immerhin muß man bedenken, daß die Zunahme des Wertszuwachses mit der Herausbildung stärkerer Dimensionen keineswegs gleichen Schritt hält: die stärksten Stämme (I. Klasse) sind bekanntlich nicht die bestbezahlten Sortimente!*

Der Höhenzuwachs kulminiert erheblich früher als der Massenzuwachs. Wollte man bei dessen Beurteilung nicht sowohl die Mittelhöhe des ganzen Bestandes, als vielmehr nur die Oberhöhe berücksichtigen, so würde man jedenfalls noch frühere Kulminationszeiten finden. Und insbesondere wäre dies der Fall, wenn man sich nicht auf natürlich verjüngte Bestände beschränkte, sondern auch künstlich begründete einbezöge.

C. Absolute Werte.

Die eingehende Vergleichung der Leistungen der Weißtanne mit denen der mit ihr verwandten und in der Wirtschaft so vielfach zu ihr in unmittelbarste Beziehung tretenden Fichte in Hinblick auf Masse und massebildende Faktoren, sowie auf den Entwickelungsgang aller dieser Elemente werde ich bei anderer Gelegenheit** bringen. An dieser Stelle will ich in Bezug auf das Verhalten von Fichte und Tanne nur folgende Gegenüberstellung für das Alter 100 geben, in welcher ta = Tanne, fi = Fichte bedeutet.

		Bonität				
		I	II	III	IV	V
Derbholzmasse fm	ta	1000	800	620	450	—
	fi	1000	800	620	450	300
Stammzahl	ta	505	655	875	1415	—
	fi	545	655	775	900	1120

* Warum hohe Umtriebe, durch spätes Kulminieren des Zuwachses bedingt, den Herren von der Reinertragsschule unbequem sein sollen (cfr. Weise, Mündener forstl. Hefte 7, S. 6), ist nicht abzusehen; im Gegenteil, dieselben freuen sich sehr darüber, wenn hohe Umtriebe noch genügend rentieren. L.

** Ich beabsichtige diese Vergleichung anläßlich der Veröffentlichung neuer Fichten-Ertragstafeln, zu welcher ich die Ergebnisse der nunmehr 3 bezw. 4 maligen Aufnahme unserer Fichtenbestände verarbeitet habe. L.

Digitized by Google

		Bonität				
		I	II	III	IV	V
Kreisflächen-	ta	66,2	57,9	50,1	43,2	—
summe □ m	fi	68,0	57,6	48,3	41,5	34,4
Mittelhöhe	ta	30,0	26,5	23,0	20,0	—
m	fi	33,0	29,0	25,0	20,5	15,5
Derbholzform-	ta	0,504	0,522	0,538	0,521	—
zahl	fi	0,446	0,479	0,514	0,529	0,562

In Bezug auf die Mittelhöhe bleibt die Tanne durchweg zurück, dagegen übertrifft sie die Fichte im allgemeinen in der Formzahl.

Eine Mehrzahl einzelner absoluter Werte aus meinen Tannen-Ertragstafeln bezüglich Stammzahl, Kreisflächen 2c. hervorzuheben, hat keinen Zweck; jeder Leser kann dieselben aus den Tafeln selbst ersehen.

Nur die charakteristischen Werte der Mittelhöhe für das Alter von 100 Jahren möchte ich noch besonders anführen, sofern diesen Zahlen als einem Ausdruck für die Standortsgüte hervorragende Bedeutung beigemessen wird. Dieselben sind für

I. Bonität 30,0 Meter
II. „ 26,5 „
III. „ 23,0 „
IV. „ 20,0 „

Daß die Stammzahlen mit abnehmender Standortsgüte allgemein größer werden, ist ein nachgerade so bekannter Satz, daß ich es nicht zu betonen brauche, wenn sich derselbe auch hier wieder bewahrheitet.

Die Bestandes-Formzahlen (Spalte l und m der Ertragstafeln) zeigen ein beachtenswertes Verhalten.

Dieselben sind auf Tafel X aufgetragen und zu Kurvenzügen verbunden.

a) Derbholz-Formzahlen.

Wenn ich von der IV. Bonität absehe, welche nur eine verhältnismäßig noch sehr kleine Anzahl von Probe-Beständen zur Unterlage hat und in Folge dessen in dem Verlaufe ihrer Massenkurve und naturgemäß auch in den Werten ihrer einzelnen Elemente (Stammzahlen, Kreisflächen 2c.) längst nicht so sicher steht wie die 3 oberen Bonitäten, so ergibt sich das Gesetz, daß die Formzahlen mit abnehmender Bonität steigen.

Digitized by Google

Die Kurve, welche die Formzahlen der IV. Bonität verbindet, leistet sich einige Durchschneidungen: sie tritt im Alter 44 des Bestandes, nachdem sie vorher höher verlaufen war, als die bezügliche der III. Bonität, in den Raum zwischen der Kurve der III. und I. Bonität hinein, liegt im Alter 55 sogar noch um weniges unter der Formzahl der I. Bonität, kehrt aber dann sofort wieder in den Raum zwischen I. und III. Bonität zurück und verlauft nun weiterhin in diesem. Das vorhin ausgesprochene Gesetz würde erheischen, daß sie sich oberhalb der Kurve der III. Bonität hielte.

Absolut genommen sind, je für gleiche Altersjahre, die Unterschiede der Formzahlwerte nicht groß (Maximum des Unterschieds = 0,038 fürs Alter 60), wie aus folgender Zusammenstellung ersichtlich ist, in welcher die Zahlen der III. Bonität die obere, diejenigen der I. Bonität die untere Grenze jener Werte bedeuten. (Die Werte für die II. Bonität fallen durchweg zwischen beide.)

Alter	50	60	70	80	90	100	110	120	120	140
III. Bonität	0,506	511	517	519	533	538	535	530	527	525
I. „	0,482	473	484	494	503	504	503	501	496	492
Mittel aus den 4 Bonitäten	0,495	489	497	507	517	521	520	516	513	510

Die anfänglich (für niedrige Bestandesalter) hohen Werte sinken mit dem Älterwerden der Bestände rasch herunter bis zu einem Minimum, welches in der I. und II. Bonität mit 60 Jahren, in der III. Bonität schon mit 50 Jahren (in der IV. mit 55 Jahren) erreicht wird. Dann heben sich die Formzahlen langsam wieder zu einem Maximum von mäßigem Betrage, welches für I. Bonität mit 100, II. Bonität mit 115, III. Bonität mit 95, IV. Bonität mit 95 Jahren eintritt; danach sinken dieselben ganz langsam wieder. Das Maximum liegt im Durchschnitt nur um 0,032 höher als das Minimum.

b) Die Baumformzahlen.

Hier ist regelmäßiges Sinken mit zunehmendem Alter zu konstatieren, rasch fortschreitend in jugendlichem Alter, dann (vom Alter 60—70 an, und zwar im allgemeinen bei besserer Bonität früher) verlangsamt, und zwar derart, daß das Abnehmen der Werte vom 70.—80. Jahre an nur noch ein ganz allmähliches ist, etwas stärker bei der IV. Bonität, deren Kurve auch mit 105 Jahren etwas unter die Kurve der III. Bonität hinuntergeht, während im übrigen durch-

Digitized by Google

weg der Satz gilt, daß der besseren Bonität die geringere Formzahl zugehört. Das Intervall zwischen den extremen Werten (I. und IV., bezw. vom Jahre 105 an III. Bonität) wird kleiner mit zunehmendem Alter.

Mittelwerte aus den 4 Bonitäten:

Alter	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Baumformzahl	0,773	658	626	613	608	602	595	587	580	575

D. Beziehungen einzelner Tafel-Ansätze zu einander.

Bei der Sichtung des zu Ertragstafeln zusammengeordneten Zahlenmaterials will man in der Regel zunächst eine Charakteristik der einzelnen ausgeschiedenen Bonitäten gewinnen, und im Zusammenhang damit drängt sich uns vor allem die Frage auf:

> welche Werte (Masse, Höhe 2c.) sind bis zu einem bestimmten Alter der Bestände (z. B. demjenigen von 80, 100 Jahren) auf den verschiedenen Standorten erreicht?

Es ist aber auch von Interesse, zu wissen, in welchem Alter ein bestimmter Wert irgend eines Elementes auf den einzelnen Standorten erzeugt wird, und welche Werte der übrigen Elemente dann diesem bestimmten Werte des einen Elementes zugehören. So könnte z. B. untersucht werden:

a) Die Beziehung der Mittelhöhe zu den übrigen Größen.

Namentlich dürfte wohl die Frage aufgeworfen werden, in welcher Zeit gleiche mittlere Bestandeshöhen herausgebildet werden?* Das bezügliche Verhalten in allen Einzelheiten zu verfolgen, würde zu weit führen. Aber für wenige bestimmte Höhen (10, 15, 20, 25 Meter) sollen die zugehörigen Zahlen der Ertragstafeln hier zusammengestellt werden.

---

* Zu vergleichen Note 5 meiner Schrift von 1884 (S. 94 ff.), sowie: Allg. Forst- u. Jagd-Zeitung von 1885, S. 335 ff.

Digitized by Google

Höhe	Alter				Kreisflächensumme				Mittl. Durchm.				Derbh. d. Hauptbest.			
	Jahre				Quadratmeter				Zentimeter				Festmeter			
Meter	Bonität				Bonität				Bonität				Bonität			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
10	42	47/48	53	59	31,5	30,0	28,5	27,7	10,9	9,3	8,3	8,1	158	154	145	132
15	53	61	69	78	41,7	40,5	38,3	36,4	15,7	14,7	13,3	12,9	299	296	297	277
20	66	76	87	100	51,2	48,0	45,5	43,2	22,3	21,5	20,5	19,7	492	483	485	450
25	80	93	110	140	58,6	55,6	52,7	49,5	30,0	30,4	31,6	29,6	724	718	702	616

Aus dieser Tabelle ergibt sich, daß für gleiche Bestandes-Mittelhöhen mit abnehmender Bonität nicht nur die Kreisflächensummen regelmäßig, sondern im allgemeinen (mit ganz unbedeutenden Abweichungen im einzelnen) auch die Holzmassen geringer werden. Hinsichtlich der letzteren zeigt sich allerdings eine bedeutendere Abnahme erst beim Übergang von der III. zu der (etwas zweifelhaften) IV. Bonität, während bei den 3 ersten Bonitäten die Derbholzmassen so nahe übereinstimmen, daß man versucht sein könnte, gleichen Höhen ohne Rücksicht auf die Bonität gleichgroße Massen zuzusprechen.

Da die Bestandesformzahlen lediglich Rechnungsergebnis aus $f = \frac{M}{K \cdot h}$ sind, führe ich sie hier nicht noch besonders an. Aus dem vorher Gesagten kann aber allgemein gefolgert werden, daß sie (die Derbholzformzahlen wenigstens) für Bonität I bis III bei gleicher Höhe steigen, für Bonität IV wieder kleiner sind.

b) Reisholzprozente.

Es wird vielfach für zweckmäßig erachtet, das Reisholz in Prozenten der Derbholzmasse zu veranschlagen, bezw. letztere zur Gesamtmasse durch Zusatz eines bestimmten Prozentsatzes für das Reisholz zu ergänzen. Der entscheidende Teil der Masse ist fast immer das Derbholz.

Berechnet man aus meinen Tafeln die Reisholzprozente je bezogen auf die betreffende Derbholzmasse und auf ganze Prozente abgerundet, so erhält man folgende Tabelle:

Digitized by Google

Reisholzprozente:

Alter:	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Bonität I	62	35	24	19	15	13	12	12	11	11	11
„ II	83	44	30	24	19	17	14	13	12	12	11
„ III	145	60	37	27	22	18	16	14	13	13	13
„ IV	332	86	47	34	27	22	20	18	18	17	16

Das Sinken der Prozente mit zunehmendem Alter und bei gleichem Alter mit zunehmender Bonität entspricht dem allgemeinen Verhalten.

Manchem könnten die Reisigprozente vielleicht etwas hoch erscheinen; sie entsprechen aber den durch unsere Aufnahmen ermittelten thatsächlichen Beträgen.

Mittelwerte, welche für die Praxis des Wirtschaftsbetriebs verwendbar sein sollten, ließen sich aus obigen Zahlen nur für die drei oberen Bonitäten ableiten und auch für diese nur etwa vom 60. Jahre an aufwärts. Dieselben würden folgende sein:

Mittlere Reisigprozente für I. bis III. Bonität:

Alter	60	70	80	90	100	110	120	130	140
%	30	23	18	16	14	13	12	12	11

Für Bestände der I. Bonität wären dieselben etwas zu ermäßigen, für solche der III. Bonität etwas zu erhöhen.

c) Verhältnis der Durchforstungserträge zur Masse des Hauptbestandes.

Die Summe der in den Tafeln aufgeführten Durchforstungsmassen beträgt für die Bonitäten I, II, III, IV in Prozenten vom Hauptbestand bis zum

Alter	Derbholz				Gesamtmasse			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
100	43	37	33	33	49	44	39	39
120	45	42	42	45	52	50	49	50
140	46	44	45	49	52	50	51	54

Zu dieser Tabelle ist zunächst zu bemerken, daß ihre Ansätze zwar hoch, aber keineswegs zu hoch sind. Denn wenn man die einzelnen in die Ertragstafeln eingestellten Durchforstungsansätze mit den

Digitized by Google

Hauptbestandesmassen vergleicht, zu welchen sie gehören, so ist sofort ersichtlich, daß nicht in einem einzigen Falle der Aushieb bis zu 16 Prozent = 1/6 der Bestandesmasse steigt, obwohl die Ansätze doch für 10jährige, also lange Durchforstungsperioden gemacht sind. Aus nachstehender Tabelle, welche für das Derbholz angibt, wie viel Prozent des stehenbleibenden Bestandesteiles der Aushieb beträgt, geht dies deutlich hervor:

Durchforstungsbetrag in Prozenten des bleibenden Bestandes:

(Derbholz)

	Bonität.			
Alter	I	II	III	IV
45	13	12	6	—
55	12	13	10	5
65	15	13	10	9
75	14	13	12	11
85	12	12	12	13
95	10	10	10	13
105	6	8	10	13
115	4	5	8	8
125	3	4	5	6
135	2	1	2	3

Diese Zahlen bedeuten wahrlich keine bedenklich starken Eingriffe in die Bestände, und wenn gleichwohl die Gesamtergebnisse an Durchforstungsmasse schließlich 40—50 % der Haubarkeitsmasse erreichen, so ist dies nur ein erfreulicher Beleg für die Leistungsfähigkeit unserer Holzart. Ich zweifle gar nicht, daß ein feiner, auf kleinere als 10jährige Perioden zugeschnittener Durchforstungsbetrieb zum Vorteil des bleibenden Bestandes noch erheblich höhere Vornutzungsmassen ernten kann, als sie in obigen Zahlenverhältnissen gegeben sind.

Im einzelnen möge noch folgendes bemerkt werden:

Während die absoluten Erträge an Vornutzungen mit abnehmender Bonität begreiflicherweise geringer werden, gilt dies Gesetz bezüglich deren relativer Werte, wie zunächst aus der ersten der beiden vorstehenden Tabellen ersehen werden möge, nicht allgemein. Es trifft noch zu bis zum Alter der Bestände von 100 Jahren. Weiter hinaus haben wir von der I. zur II. Bonität zwar ein Sinken, bis zum

Digitized by Google

Alter 120 auch noch zur III. Bonität ein Sinken wenigstens bei der Gesamtmasse, darüber hinaus zu der geringeren Bonität aber wieder ein Ansteigen. Dieses ganze Verhalten kann auffallen, weil vielfach der Satz vertreten wird, bei besseren Beständen seien die Durchforstungserträge zwar absolut höher, aber relativ niedriger als bei geringeren Beständen. Ich möchte aber das in diesem Satz ausgedrückte Verhalten keineswegs als ein selbstverständliches ansehen. Vielmehr lassen sich auch relativ stärkere Eingriffe auf den besten Standorten sehr wohl mit dem Hinweis darauf rechtfertigen, daß ein Bestand um so energischer und dankbarer auf kräftige Durchforstung reagieren wird, je besser er ist. Auf der anderen Seite kann man auch wieder vermuten, daß sich in den schlechtesten Beständen eine intensive Pflege durch Gewährung etwas lichterer Stellung an die einzelnen Individuen, also relativ starke Durchforstung gerade am meisten lohnen wird. Bei dieser Erwägung kann ich mich beruhigen, wenn sich in obigen Zahlen kein stetiges Verhalten durch alle Bonitäten zeigt. Nimmt man die Summe und bezw. deren Verhältnis zum bleibenden Bestand über das 100. Jahr hinaus, so sind ja die Unterschiede im Prozentsatz der einzelnen Bonitäten überhaupt nicht mehr von Belang. Daß der Prozentsatz für die Gesamtmasse wegen des bei den Zwischennutzungen verhältnismäßig höheren Reisiganfalles höher ist als für das Derbholz allein, ist selbstverständlich.

Die zweite der obigen Tabellen, welche die Prozentsätze für die einzelnen Altersjahre enthält, gibt zunächst natürlich in Bezug auf das Verhalten der einzelnen Bonitäten im allgemeinen eine Bestätigung der vorstehenden Darlegungen. Bis zum Alter von etwa 80 Jahren haben wir ein Abnehmen der Prozentsätze mit sinkender Bonität, von da an ein Steigen derselben für die geringeren Bonitäten, welches für die höheren Alter (bis gegen das 120. Jahr hin) noch relativ zunimmt.

Innerhalb der verschiedenen Bonitäten kommt durch meine Zahlen eine Steigerung des Eingriffs mit zunehmendem Alter bis zu einem Maximum zum Ausdruck, dann wieder ein Abnehmen der Erträge, was nicht anders sein kann, wenn man bedenkt, daß mit einem gewissen Alter der Bestände eine solche Stellung der Einzelbäume erreicht sein muß, daß jeder derselben mehr oder weniger unbehinderten Wachsraum hat, und von da ab die Ausscheidung eines Nebenbestandes auf wenige Individuen beschränkt ist. Jenes Maximum des Eingriffes

Digitized by Google

tritt um so früher ein, je besser der Bestand ist; bei den 4 Bonitäten bezw. im Alter 55, 65, 75, 85. In obiger Tabelle stehen übrigens, was nicht zu übersehen ist, nur die Derbholzzahlen, wodurch die geringere Bonität, weil relativ weniger Derbholz liefernd, der höheren gegenüber, zumal in jüngeren Jahren, etwas zurückbleiben muß. Doch bedingt dieser Einfluß keine große Verschiebung. Nach Überschreitung des Maximums ist die Abnahme des Eingriffs bei den besseren Bonitäten eine raschere und relativ bedeutendere.

E. Tabellen für die Praxis.

Für den Gebrauch in der Praxis dürfen vielleicht alle Ergebnisse, zu welchen mich meine Aufstellungen geführt haben, in folgender kleinen, für die erstmalige rasche Orientierung bestimmten Übersicht zusammengefaßt werden:

Alter (Jahre)	Mittl. Bestandeshöhe in Meter für die Bonitäten				Derbholzmasse des Hauptbestandes in Festmeter für die Bon.				Reisholzprozente (vom Derbholz) im Durchschnitt der Bonitäten	Durchforstungsertrag an Derbh. in % des bleib. Bestds. Drchschn. f. Bon.	Bemerkungen
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I—III	I—III	
50	13,5	11,0	9,0	7,5	260	180	120	70	45	10	a) Die Höhen sind auf halbe Meter abgerundet.
60	18,0	14,5	12,0	10,0	400	280	210	140	30	13	b) Die Derbholzmassen sind auf 10 Fm. abgerundet.
70	21,5	18,0	15,5	13,0	560	400	300	210	23	13	c) Die Reisigprozente sind für die I. Bonität etwas zu ermäßigen, für die III. Bonität etwas zu erhöhen.
80	25,0	21,5	18,5	15,5	720	540	410	300	18	12	d) Die Durchforstungsprozente können ohne Modifikation als allgemeiner Anhalt für die 3 besten Bonitäten dienen.
90	28,0	24,0	21,0	18,0	880	680	520	380	16	10	
100	30,0	26,5	23,0	20,0	1000	800	620	450	14	8	
110	32,0	28,5	25,0	21,5	1100	900	700	510	13	7	
120	33,5	30,0	26,5	23,0	1190	980	770	560	12	4	
130	34,5	31,0	27,5	24,0	1250	1030	810	590	12	2	
140	35,0	32,0	28,5	25,0	1310	1180	850	620	11	—	

Digitized by Google

Die Summe aller Durchforstungsaushiebe beträgt an Derbholz in Prozenten vom Hauptbestand für die 4 Bonitäten

bis zum Alter	I	II	III	IV
100	43	37	33	33
120	45	42	42	45
140	46	44	45	49

von Meter	Die mittlere Höhe wird erreicht in Jahren bei den Bonitäten				Die zugehörigen Derbholzmassen des Hauptbestandes betragen dann in Festmeter für die Bonitäten				Bemerkungen
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
10	42	47	53	59	160	155	145	130	Die Festmeterzahlen sind auf 5 Festmeter abgerundet.
15	53	61	69	78	300	300	300	280	
20	66	76	87	100	490	485	485	450	
25	80	93	100	140	725	720	700	615	
30	100	121	—	—	1000	987	—	—	

Digitized by Google

III. Die badischen Tannen-Ertragstafeln im Vergleich zu den württembergischen.

Um einen möglichst genauen Einblick in das zu den Schubergschen Ertragstafeln verwendete Grundlagenmaterial zu gewinnen, habe ich mir, analog den Auftragungen meiner Bestände, die sämtlichen badischen Massenerhebungen aufgezeichnet. Dieselben betreffen 62 Probebestände, welche nach dem neuen Arbeitsplane des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten behandelt worden sind, sowie 33 schon früher angelegte Flächen. Von letzteren sind 27 wiederholt und zwar zum Teil bis 5mal aufgenommen worden, so daß man in den betreffenden Kurvenstücken den thatsächlichen Entwickelungsgang während einer längeren Reihe von Jahren vor Augen hat. Von den neu angelegten Flächen waren bis zur Verarbeitung des Materials durch Schuberg 30 zum zweiten mal aufgenommen; wir haben also im ganzen mit 57 wiederholt untersuchten Probebeständen zu operieren. Die Bestände, von welchen nur 1 Aufnahme vorliegt und welche demgemäß auf der Tafel nur durch Punkte, nicht durch Linien markiert sind, haben für unsere Vergleichung nur untergeordnete Bedeutung.

Da in den älteren badischen Aufnahmen noch keine Ausscheidung nach Derbholz und Reisholz erfolgen konnte, so ist man bei der Beurteilung in der Hauptsache auf die Gesamtmasse angewiesen. Übrigens habe ich auf besonderem Bogen auch die Derbholzkurvenstücke der neueren Probeflächen aufgetragen, um auch deren Verlauf vor Augen zu haben.

Überblickt man nun die die Gesamtmasse darstellenden Auftragungen, so erkennt man sofort einen recht verschiedenen Verlauf der einzelnen Kurvenstücke, wie dies ja an sich nicht zu verwundern ist. Steiles Ansteigen bei einzelnen Beständen wechselt mit weniger steilem Verlauf bei anderen; wo mehrmalige Aufnahme vorliegt, hat man

Digitized by Google

nicht selten im Verlauf der zusammengehörigen Kurvenstücke von Periode zu Periode einen Wechsel zu verzeichnen von steileren mit mäßiger ansteigenden Strecken. Diese Verschiedenheiten sind zum Teil und wohl in erster Linie in der verschiedenen Natur der betreffenden Bestände begründet, zum Teil sicherlich aber auch zurückzuführen auf verschiedene Behandlung der Bestände gelegentlich der Aufnahme, insbesondere bedingt durch den mehr oder weniger starken Aushieb an Durchforstungsholz. Zur Konstruktion von Ertragstafeln dürfen, streng genommen, nur die Aufnahmeergebnisse aus solchen Beständen herangezogen werden, welche in Bezug auf den Durchforstungsbetrieb gleichen Grundsätzen unterliegen, nicht aber dürfen schwach und stark durchforstete Bestände (Durchforstungsvergleichsflächen) als gleichwertige Positionen benutzt werden. Nun bedingt ja freilich bei der erstmaligen Anlage von Probebeständen und auch mitunter bei deren wiederholter Aufnahme das oft recht verschiedene Aussehen der Bestände — (man denke nur an die Krebsstämme im Tannenbestand!) — auch eine verschiedene absolute und relative Stärke des Eingriffs, ohne daß dadurch die Normalität im Sinne unserer Arbeitspläne verloren gehen muß. Man kann nicht jede solche Verschiedenheit in der Behandlung sofort zum Grund der Ausschließung eines Bestandes machen, denn man würde sonst die Zahl der überhaupt verfügbaren Positionen ganz ungebührlich verringern. Jedenfalls aber muß man, um die jeweilige Bedeutung des einzelnen Bestandes richtig bemessen zu können, den Betrag des Aushiebs kennen, eine Forderung, welche, wenn auch nicht gerade in Bezug auf den, bei der erstmaligen Aufnahme eines Probebestandes erfolgten Eingriff — (obwohl auch auf dessen Mitteilung eigentlich nicht verzichtet werden sollte), — so doch um so sicherer hinsichtlich desjenigen bei jeder wiederholten Aufnahme gestellt werden muß, weil von diesem Eingriff ganz wesentlich der Verlauf des Kurvenstückes abhängig ist. Ob ein solches im Koordinatennetz, absolut genommen, etwas höher oder tiefer liegt, ist weniger von Belang, als die Art seines Verlaufs, seiner Tendenz, steiler oder weniger steil anzusteigen. Will man das durch die Verbindung der Ordinatenendpunkte, welche nur den bleibenden Bestandesteilen entsprechen, über die Entwickelung der betreffenden Bestände gewonnene Urteil irgendwie verallgemeinern oder derartige Kurvenstücke mit anderen kombinieren, so muß man sich die durch die verschiedene Stärke des Aushiebs bedingten Modifikationen vorbehalten.

Digitized by Google

So sind, wie die oben mitgeteilte Tabelle V ausweist, in unseren württembergischen Versuchsbeständen bei der wiederholten Aufnahme äußerst wechselnde Beträge an Durchforstungsholz angefallen; dieselben erheben sich in einzelnen Fällen, in welchen die Natur des Bestandes besonders starke Eingriffe erheischte, bis weit über 100 Festmeter Derbholz. Daß dann die betreffenden Kurvenstücke nicht flott ansteigen, sondern unter Umständen sogar fallen, kann nicht Wunder nehmen. Aber es wäre offenbar ganz falsch, ein solches, nur auf besondere Umstände zurückzuführendes Fallen von Einfluß werden zu lassen auf die Ableitung des allgemeinen naturgesetzlichen Entwickelungsganges der Holzart.

In den Angaben, welche Schuberg in seinem Buche über sein Grundlagenmaterial macht, finde ich die Mitteilung der einzelnen Durchforstungsergebnisse nicht, so daß die Möglichkeit jener abwägenden Beurteilung des Verlaufs seiner einzelnen Kurvenstücke nicht vorliegt. Man kann sich somit nur an die Hauptbestandesmassen halten.

Nachdem ich sämtliche Schuberg'sche Gesamtmassen-Kurvenstücke auf das Koordinatennetz aufgetragen hatte, habe ich in dasselbe die Schuberg'schen sowie meine neuen Ertragskurven eingezeichnet. Beide — die badischen und die württembergischen Ertragskurven — sind in ihrem Verlauf bekanntlich sehr verschieden, die Charakteristik ist bei beiden eine völlig andere. Aber ich muß erklären, daß ich aus vielen der badischen Kurvenstücke, ohne daß denselben erheblicher Zwang angethan werden müßte, fast ebenso leicht meine Ertragstafeln konstruieren könnte, wie Schuberg aus anderen derselben die seinigen hergeleitet hat. Wenigstens komme ich zu diesem Ergebnis, soweit man lediglich aus den mitgeteilten Thatsachen Schlüsse zu ziehen berechtigt ist, wobei man freilich auf die feineren, nur dem genauen Kenner der einzelnen Probeflächen zu Gebot stehenden Erwägungen und daraus etwa entspringenden Modifikationen verzichten muß.

Für mich folgt aus den badischen Zahlen zunächst, daß jedenfalls durch Schubergs Kurvenstücke keineswegs die Unrichtigkeit des Verlaufs meiner Ertragskurven erwiesen wird.

Umgekehrt würde es wohl recht schwer fallen, aus den württembergischen Kurvenstücken die badischen Ertragstafeln herauszulesen. Denn wenn sich auch naturgemäß unter unseren Beständen eine Anzahl (zumal einige mittleren Alters) befinden, welche sich in ihren Aufnahmeergebnissen mehr den badischen Ertragskurven nähern, indem

Digitized by Google

sie einen weniger steilen Verlauf zeigen als den durch meine Ertragstafeln dargestellten, so sind das doch zumeist solche Bestände, in welchen bei der wiederholten Aufnahme außergewöhnlich starke Aushiebe stattfinden mußten. Das gilt z. B. von unserem Bestande

Nr.	4	mit	Aushieb	von	100	Festmeter Derbholz
„	9	„	„	„	123	„ „
„	14	„	„	„	149	„ „
„	17	„	„	„	108	„ „
„	30	„	„	„	111.	„ „
„	45	„	„	„	104	„ „

Solche Eingriffe überschreiten das gewöhnliche Maß, wie es in Beständen mit voraufgegangener regelmäßiger periodischer Durchforstung, auch wenn man allgemein dem Grundsatze kräftiger Eingriffe huldigt, einzuhalten wäre. Es ist deßhalb gerechtfertigt, wenn dem Verlauf der betreffenden Kurvenstücke kein maßgebender Einfluß zuerkannt wird.

Sehen wir uns aber die badischen Kurvenstücke in ihrer Beziehung zu den beiderseitigen Ertragstafeln etwas näher an: Zu dem Ende muß ich zunächst die Unterschiede der letzteren scharf hervorheben und wähle dazu das Beispiel der Tafeln für die I. Bonität. Unsere bezüglichen Gesamtmassen-Ertragskurven schneiden sich im Alter von 89 Jahren, in welchem beide 980 Festmeter aufweisen. Vorher liegt Schubergs Kurve bedeutend höher als die meinige, nachher bleibt sie hinter derselben zurück, wie aus den nachstehenden Zahlen hervorgeht:

	Masse Festmeter	
Alter	Schuberg	Lorey
30	252	123
40	463	219
50	611	346
60	729	495
70	828	661
80	914	836
90	989	996
100	1056	1124
110	1114	1232
120	1168	1321

Typisch für die Schuberg'schen Kurven ist mithin deren ungemein rasches Ansteigen in der Jugend, so daß im Alter von 40 Jahren in

Digitized by Google

der Regel schon eine Masse von 463 Festmeter erreicht sein soll, während sich dann schon vom 50. Jahre an ein stark hervortretendes Nachlassen der Zuwachsleistung zeigt, indem die für 10jährige Perioden ausgeworfenen Massenzuwachsbeträge von da ab nur noch bezw.

118, 99, 86, 75, 67, 56, 54 Festmeter

betragen, so daß die Masse im Alter von 120 Jahren zu nur 1168 Festmeter angegeben wird.

Die württembergischen Kurven steigen dagegen anfänglich bis etwa zum 50. Jahre nur allmählich, während von da ab unsere Bestände mit

149, 166, 185, 160, 128, 108, 89 Festmeter

Massenzuwachs in je zehnjährigen Perioden arbeiten. Dem Alter von 120 Jahren entspricht eine Holzmasse von 1321 Festmeter, für das Alter von 140 Jahren mußte ich 1458 Festmeter ansetzen, während Schuberg für dasselbe nur noch 1262 Festmeter angibt. Die bedeutenden Massen für alte und überalte Bestände sind von mir vornehmlich den Aufnahmen im Fluorner Walde entnommen. Abnorm hoch sind die Ansätze für die betreffenden Standortsverhältnisse keineswegs und finden auch in jüngeren Beständen derselben Lage ihre Stütze.

Wie sind nun jene höchst auffälligen Unterschiede der badischen und württembergischen Ertragskurven zu erklären?

Frage ich mich zunächst, wie die abweichende Altersermittelung (cfr. I, 2, B, a) wirkt, so lautet die Antwort, daß eine etwaige Beseitigung dieser Verschiedenheit in der Behandlung des Alters für den vorderen Teil der Kurven geradezu in entgegengesetztem Sinne hervortreten, also, statt etwa im jugendlichen Alter unsere Kurven einander zu nähern, dieselben noch weiter von einander entfernen müßte. Denn angenommen, Schuberg gäbe das thatsächliche Alter auf und schlösse sich dem Prinzip des wirtschaftlichen Alters an, so würden damit im großen und ganzen seine Bestände j ü n g e r, d. h. seine Kurvenstücke würden, weil kleineren Abscissen zugehörend, noch weiter nach links rücken, sich also noch weiter von meinen Ertragskurven entfernen.

Oder die andere Möglichkeit: ich würde etwa überall das thatsächliche Alter statt des wirtschaftlichen Alters einführen, so wären damit meine Bestände älter, ihre Massen rückten also weiter nach rechts, was ein noch langsameres Heben der Ertragskurven zur Folge hätte.

Digitized by Google

Der Unterschied in der Altersbestimmung bringt also für diese wichtigste Periode keine Lösung.

Wohl würden sich für die Periode, welche hinter dem jeweiligen Schnittpunkte der badischen und württembergischen Kurven liegt, das wäre für die

I. Bonität vom 89. Jahre an
II. „ „ 95. „ „
III. „ „ 103. „ „

die Kurven einander nähern, sofern auch hier entweder die für diese Zeit bislang rechts von meinen Kurven und tiefer als diese verlaufenden Schuberg'schen Kurven etwas nach links gedrängt und gehoben würden, oder, falls ich zum thatsächlichen Alter überginge, meine, jetzt weiter links und höher liegenden Kurven nach rechts rücken und etwas gesenkt würden. Man muß also zugeben, daß für das höhere Alter der Bestände in der That der Unterschied wenigstens zum Teil auf die abweichende Bestimmung des mittleren Bestandesalters zurückgeführt werden könne. Aber — abgesehen davon, daß doch zweifellos der greifbarste Unterschied unserer Kurven derjenige ist, welcher die ersten 90—100 Jahre des Bestandeslebens betrifft, — müßten meine Ertragskurven auch dann noch für die höheren Bestandesalter erheblich bedeutendere Werte enthalten als die Schuberg'schen, weil ich doch die thatsächlich sehr hohen Leistungen vieler unserer Altholzbestände auch dann gebührend berücksichtigen müßte. In Hinblick auf diese könnte ich das überaus langsame Ansteigen der badischen Kurven vom 100. Jahre an nicht annehmen. Und wenn ich erwäge, daß von den in Baden wiederholt behandelten Beständen nur ganz wenige (nur 9, und von diesen wieder 4 erst zwischen der vorletzten und letzten Aufnahme) das Alter von 100 Jahren überschritten haben, und daß Bestände der I. Bonität darunter fast gar nicht vertreten sind, so kann ich die in diesen wenigen Kurvenstücken gebotenen Grundlagen zur Beurteilung des Entwickelungsganges der Tanne im höheren Alter überhaupt nicht für ausreichend halten, jedenfalls aber habe ich keinen Anlaß, nach ihnen den Verlauf meiner Kurven umzugestalten.

Nun finde ich aber, daß für die auffällig rasche Hebung der Schuberg'schen Kurven in der Jugend der Bestände, zumal der Kurven der I. Bonität, überhaupt nur 4 Bestände maßgebend sind, und zwar 4 Bestände des gleichen Forstbezirkes Mittelberg, von welchen 3 noch dazu in derselben Abteilung liegen.

Digitized by Google

Letztere dürfen m. E. bei Aufstellung der Ertragstafeln überhaupt nur die Bedeutung *einer* Position haben; denn man kann doch nicht, wenn man zufällig eine Abteilung fände, deren Bestand in seiner ganzen Erstreckung gleichartig, normal und hiermit zur Anlegung von Probeflächen tauglich wäre, nun auch wirklich eine größere Zahl von Einzelpositionen aus solchem Bestande gewinnen und jede einzelne derselben ebenso beachten wollen, wie solche Erhebungen, welche an verschiedenen Orten gemacht sind, sondern darf aus ihnen, wenn das Prinzip gleichmäßiger Genauigkeit gewahrt werden soll, nur den Durchschnitt ableiten und diesen als *eine* Position verwerten.

Lasse ich aber auch dieses Bedenken bei Seite, so komme ich doch über einen anderen Anstand nicht hinweg. Es sind nämlich jene 4 Bestände auf S. 23 der Schuberg'schen Schrift ausdrücklich als *Pflanz*bestände bezeichnet, wogegen *alle übrigen Bestände*, welche die Grundlagen zu Schubergs Ertragstafeln geliefert haben, *aus natürlicher Verjüngung entstanden sind*. Hierin liegt m. E. die Erklärung. Denn es muß doch mit aller Entschiedenheit ausgesprochen werden, daß man, wie überhaupt, so ganz besonders bei der Weißtanne, Bestände, die aus Pflanzung und solche, die aus natürlicher Verjüngung hervorgegangen sind, nicht zusammenordnen darf. Zumal bei dem langsamen Jugendwachstum der Tanne erscheint mir jene Zusammenordnuug völlig ausgeschlossen. Eine Masse von 250 Festmeter kann mit 30 Jahren oder von 463 Festmeter mit 40 Jahren nur ein Pflanzbestand, nicht aber ein im normalen Naturverjüngungsbetrieb der Tanne erwachsener Bestand erzeugen, am wenigsten dann, wenn die Verjüngungsdauer eine lange ist, so daß die Jungwüchse verhältnismäßig lang unter dem Druck der Mutterbäume stehen. Künstlich und natürlich begründete Tannenbestände erfordern m. E. verschiedene Ertragstafeln, mindestens für die Periode bis zum angehenden Baumalter; ob sie späterhin in ihrer Entwickelung besser zusammenstimmen, wäre besonderer Untersuchung vorzubehalten.

Dafür, daß für künstlich begründete Bestände auf besten Standorten jene Massenleistungen zutreffend sind, habe ich auch aus Württemberg Belege in Händen. So hat die Aufnahme eines auf Liasboden stockenden 26jährigen Tannenbestandes (Umwandlung aus früherem Mittelwald) des Reviers Einsiedel (Distrikt „Großholz", 1 Stunde östlich von Tübingen) 178 Festmeter Gesamtmasse ergeben, womit der Ansatz der Schuberg'schen Ertragstafel für jenes Alter (160 Festmeter) noch etwas überboten wird. Aber ich würde mich niemals dazu verstehen können, einen solchen Bestand mit unseren, aus natürlicher

Digitized by Google

Verjüngung hervorgegangenen besten Mittel- und Althölzern der Tanne zusammenzuordnen.

Außer jenen 4 Beständen des Forstbezirkes Mittelberg — (von welchen übrigens der 4. schon mehr der II. Ertragstafel Schubergs zuneigt) — kommen für die badische Ertragskurve I. Bonität nur noch in Betracht von den, nach dem neuen Arbeitsplan behandelten Flächen 2 in älteren (80—90jährigen) Beständen des Forstbezirkes Huchenfeld (Nr. 6 und 7, S. 23 bei Schuberg), 1 Bestand des Forstbezirkes Gernsbach (Nr. 19 bei Schuberg), sowie 2 Versuchsflächen aus früherer Zeit, nämlich der Bestand Ordn.-Nr. 88—91 (Schuberg S. 18) des Forstbezirkes Säkkingen, sowie derjenige Ordn.-Nr. 31—34 (Schuberg S. 16) des Forstbezirkes Herrenwies. Diese letztgenannten beiden Bestände sind bereits je 4mal aufgenommen worden, also hierdurch besonders interessant. Die Linie des Herrenwieser Bestandes liegt noch bedeutend über der Schuberg'schen Ertragskurve; die Aufnahme desselben hat mit 65 Jahren 823, mit 86 Jahren 1165 Festmeter Holzmasse ergeben. Für solche Leistung habe ich unter unseren württembergischen Beständen dieser Altersklasse keine Analogie aufzuweisen; wir haben aber auch keine auf Granit belegenen Probeflächen! Das Wesentlichste für mich aber ist der Umstand, daß die gebrochene Linie, welche die 4 Aufnahmen jenes Bestandes ergeben, nicht entfernt so verläuft, wie es der Schuberg'schen I. Ertragskurve entsprechen würde, wohl aber, wenn man den ganzen Zeitraum, während dessen der Bestand beobachtet worden ist ins Auge faßt, recht gut mit der Tendenz meiner Ertragstafel zusammengehalten werden kann, sofern wenigstens das Anwachsen des Bestandes von dem Massenbetrag der ersten zu demjenigen der vierten Aufnahme ganz wohl nach der in meiner Kurve ausgeprägten Gesetzmäßigkeit erfolgt sein könnte; es ist aus den Schuberg'schen Mitteilungen nicht ersichtlich, ob der Bestand nicht vor seiner zweiten und dritten Aufnahme erhebliche Durchforstungsmassen hergegeben hat, und ob nicht hierdurch die entsprechenden beiden Ordinatenendpunkte stärker, als es nach meiner Kurve der Fall sein sollte, heruntergedrückt worden sind.

Das Gleiche gilt von dem vorgenannten, auf tiefem, frischem Gneisboden stockenden Säkkinger Bestande, dessen 4 Aufnahmen, die Altersjahre 45—65 umgreifend, eine Linie ergeben, welche sich zwischen die I. und II. Ertragskurve Schubergs einschiebt, aber ebenfalls nicht entfernt deren Verlauf zeigt, sondern in auffälliger Weise mit dem relativen Verlauf meiner Ertragskurven übereinstimmt.

Digitized by Google

Noch schärfer tritt diese Abweichung der Entwickelung von der in Schubergs Kurven niedergelegten Gesetzmäßigkeit bei dem Bestand Ordn.-Nr. 43—47 (S. 16 bei Schuberg) hervor. Dessen Linie (in 5maliger Anfnahme die Altersjahre 32—58 betreffend) steigt von ihrem Ausgangspunkte, welcher noch unterhalb der IV. Schuberg'schen Kurve liegt, steil empor bis fast zur Kurve II, durchschneidet mithin die Kurven III und IV und weist damit eine Entwickelung nach, welche wohl als eine ganz besonders rasche bezeichnet werden muß. Immerhin entspricht dieselbe von der III. zur V. Aufnahme weit eher den württembergischen als den badischen Kurven.

Gehe ich von diesen Einzelfällen zu einer zusammenfassenden Beurteilung des badischen Grundlagenmaterials über, so lautet das Ergebnis folgendermaßen:

Von den 57 wiederholt behandelten badischen Beständen zeigen 23 einen Verlauf ihrer Kurvenstücke, welcher sich meinen Ertragskurven mehr oder weniger entschieden anschließt, jedenfalls von den Schuberg'schen so erheblich abweicht, daß sie als Belege zu gunsten der letzteren nicht gelten können. Namentlich weisen auffallend viele der älteren, 3- bis 5mal aufgenommenen Probeflächen (16 von im ganzen 27) zweifellos eher den Verlauf meiner Kurven nach.

Insbesondere betrifft dies auch eine größere Anzahl von Beständen im Alter von 30—70, bezw. 80 Jahren, und gerade dieses Intervall ist ja das entscheidende. Daß Schuberg seine Kurven für die spätere Entwickelungsperiode nicht so steil ansteigen läßt wie ich, findet in den badischen Aufnahmen seine Begründung, zumal darin, daß ihm, wie oben schon angedeutet, Althölzer (über 100jährige Bestände) von so unbestritten bester Leistung, wie mir, überhaupt nicht zur Verfügung standen.

Würden ihm überdies die oben besprochenen 4 Pflanzbestände fehlen, so müßte er oder könnte wenigstens nach seinen Aufnahmen für die Periode von 40 bis 70 Jahren sehr gut zu Kurven kommen, welche von den meinigen kaum abweichen.

Freilich hat man gerade für dieses Alter in Baden eine Anzahl von Beständen aufgenommen, welche sich mit ihrer Massenleistung zum Teil nicht unbedeutend über unsere Bestände erheben. Das sind meist Bestände im Gebiete des Granit, Gneis, Rottotliegenden u. s. w., Formationen, die uns fast gänzlich fehlen. Ich müßte natürlich, wenn ich meine Ertragstafeln nach dem badischen Grundlagenmaterial zu

Digitized by Google

konstruieren hätte, jenen guten Beständen zu Liebe die Kurve meiner I. Bonität noch etwas heben; aber den relativen Verlauf meiner Kurven zu ändern, hätte ich gleichwohl keinen Anlaß. Vielmehr glaube ich mit aller Beruhigung aussprechen zu können, daß meine Ertragstafeln unseren Aufnahmeergebnissen gut angepaßt sind. Als endgiltig abgeschlossen betrachte ich dieselben noch nicht. Bevor ich das thue, möchte ich mindestens noch eine Aufnahme aller unserer Tannen-Probebestände abwarten.

Digitized by Google

Anhang.

Note I.

Die Numerierung der Stämme.

Zu dieser und der weiterhin unter Note III folgenden Betrachtung werde ich veranlaßt durch einige Kundgebungen in der forstlichen Tageslitteratur, teils neueren und neuesten, teils schon älteren Datums, welche Zweifel darüber laut werden lassen, ob bei den Aufnahmen der forstlichen Versuchsanstalten immer mit genügender, die verschiedenen möglichen Fehler mit thunlichster Wahrscheinlichkeit ausschließender Genauigkeit verfahren werde. Derartige Äußerungen liegen zum Teil von Fachgenossen vor, welche außerhalb des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten stehen, zum Teil von solchen, welche vermöge ihrer amtlichen Stellung selbst dem Vereine angehört haben oder noch angehören.

Jegliche Arbeit der Versuchsanstalten untersteht der Kritik. Möglichst weitgreifende und ins einzelne gehende kritische Beleuchtung nützt der Sache und ist darum dankbar zu begrüßen, sie mag eine Bestätigung des Gefundenen, eine Zustimmung zu den angewendeten Methoden ergeben oder Widersprüche feststellen, bezw. aus bestimmten Gründen die eingeschlagenen Wege als unrichtig bezeichnen. Durch allseitige Kritik werden neue Gesichtspunkte gewonnen, zu immer erneuter Prüfung wird Anregung gegeben. Voraussetzung ist aber, daß der Kritiker auf dem beregten Gebiete vollständig orientiert ist, während der Sache dann nur schlecht gedient wird, wenn Unberufene, — und als solche betrachte ich diejenigen, welche weder selbst jemals im Versuchswesen thätig waren, noch sich sonstwie genügendes Sachverständnis erworben haben, — ohne eigene Prüfung nur die von anderen erhobenen Beanstandungen breit treten. Das führt nicht zur erwünschten Klärung der Meinungen, sondern oft nur zur Verschärfung vorhandener Gegensätze.

Als man anfing, die auf ständigen Versuchsflächen stockenden Bestände wiederholt aufzunehmen, mußte es sofort auffallen, daß die Ergebnisse dieser erneuten Behandlung oftmals nicht mit demjenigen

Digitized by Google

stimmen wollten, was nach der ersten Aufnahme erwartet werden konnte. Namentlich erhielt man nicht selten bedenklich scheinende, bald ungewöhnlich hohe, bald entschieden geringe, ja negative* Beträge des durch Messung und Rechnung erhobenen Zuwachses, Ergebnisse, welche nur durch Ungenauigkeiten bei der Messung und bei der Auswahl der Probestämme, sowie allenfalls dadurch hinreichende Erklärung finden konnten, daß in der Zeit zwischen den beiden Aufnahmen eine Anzahl Stämme entkommen waren.

Messungsfehler können sich zunächst beim Kluppieren ergeben 1. durch Anlegen der Kluppe an einem falschen, d. h. nicht genau demselben Punkte, wie bei der voraufgegangenen Aufnahme, 2. durch unrichtiges Ablesen am Kluppenmaßstabe.

ad 1. Bei den ersten Aufnahmen, teilweise auch noch bei den zweiten sind, wenigstens in Württemberg, die Meßpunkte an den Stämmen nicht bezeichnet worden, so daß jede Kontrolle darüber, ob bei der folgenden Messung die nämliche Höhe getroffen worden ist, fehlt. Die Vorschrift für den Kluppenführer, das Instrument stets in der nämlichen, etwa auf seiner Brust bezeichneten Höhe anzulegen, kann die notwendige Gewähr nicht bieten, obwohl der Faktor „Ermüdung des Arbeiters", welcher bei lang andauerndem Kluppieren sehr in Betracht kommt, bei unseren kleinen Probeflächen kaum Beachtung verdient. Erwägt man ferner, daß, selbst wenn die Kluppe genau in der nämlichen Höhe angelegt wird, schon Verschiedenheiten in der Richtung, in welcher gemessen wird, wegen der Abweichung der Stammquerschnitte von der Kreisform das Resultat bedenklich beeinflussen können (nicht müssen, denn es kann sich auch ein guter Ausgleich der Einzelabweichungen vollziehen), so braucht man nach

---

* Es ist unberechtigt, wenn einer Versuchsanstalt aus dem „negativen Zuwachs" eines Probebestandes an sich sofort und ohne besondere Prüfung ein Vorwurf gemacht wird. So lange sich die Angaben, welche zur Vergleichung dienen, für eine jetzige und frühere Bestandesmasse nur auf den Hauptbestand beziehen, wie dies thatsächlich bei vielen Arbeiten geschieht, liegt der Fall eines rechnungsmäßig negativen Zuwachses gar nicht selten vor, weil eine starke Durchforstung mehr Holz weggenommen hat, als die Differenz der beiden Hauptbestände (jetzt und vor n Jahren) beträgt. Zwischennutzungsbeträge sind aber als Zuwachsgrößen der betreffenden Periode zu verrechnen. Geschieht dies, so ist von einem negativen Zuwachs bei richtiger Messung und Rechnung nicht mehr die Rede.

Digitized by Google

einer Erklärung für manche der beregten Auffälligkeiten in den Ergebnissen nicht weiter zu suchen.

Dadurch, daß nunmehr jeder Stamm aller Probeflächen in 1,3 m über dem Boden seinen Ölfarbenstrich erhalten hat, ist zunächst die Meßhöhe unverrückbar gegeben. Die Meßrichtung ist bei den württembergischen Flächen in der Weise bestimmt, daß jedesmal am rechten Endpunkte jenes horizontalen Farbstriches der Kluppenschenkel und, bei Messung über's Kreuz, das zweitemal der Kluppenmaßstab angelegt wird.

ad 2. Gegen Unrichtigkeiten der Ablesung sichert zunächst ein sorgfältiges Einüben des Kluppenführers vor Beginn der Arbeit. Von der Verwendung eines ständigen, mit dem Geschäft vollkommen vertrauten Meßgehilfen bei allen Bestandesaufnahmen sollte nicht abgesehen werden. Außerdem werden irgend gröbere Ablesungsversehen durch einen achtsamen Protokollführer leicht erkannt, da man sich bei nur einiger Veranlagung für derartige Dinge sehr rasch eine genügende Sicherheit im Einschätzen von Durchmessern verschafft, um deren Größe bis auf wenige Centimeter richtig beurteilen zu können.

Inzwischen ist eine Verfeinerung und weitergehende Sicherung unseres Aufnahmeverfahrens, und zwar zunächst der Kluppierung, darin gesucht worden, daß man alle Stämme unserer Probebestände numeriert und demgemäß jeden einzelnen Stamm für sich bucht.

Diesen Vorschlag hat in neuerer Zeit zuerst Riniker* und dann Weise** gemacht; später hat u. a. Schwappach*** denselben aufgegriffen und die Numerierung auf den Versuchsflächen Preußens durchgeführt (für Bestände von starkem Stangenholz an stammweise, für schwächere Bestände klassenweise). Ebenso arbeitet die schweizerische forstliche Versuchsanstalt; andere Versuchsanstalten haben sich wenigstens mit einem Teil ihrer Bestände angeschlossen, und es entsteht für sämtliche Versuchsanstalten die Frage, ob sie sich allgemein zu dem Prinzip der

---

* Riniker, Der Zuwachsgang in Fichten- und Buchenbeständen unter dem Einfluß von Lichtungshieben. Dresden 1887. — Aus der Schrift ist ersichtlich, daß R. schon im Jahre 1887 Bestände numeriert hat.

** Weise, „Die Ertragsuntersuchungen der Versuchsanstalten". In „Aus dem Walde" Nr. 26 und 27 von 1887 (insbes. S. 106).

*** Schwappach, „Zur Methode der Massenermittelung bei forstlichen Versuchsarbeiten". Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1891, S. 517 ff. — Vergl. Z. f. F. u. J. 1896, Aprilheft.

Digitized by Google

stammweisen Numerierung bekennen wollen oder nicht. Diese Frage ist um so ernstlicher zu erwägen, als manche Stimmen die stammweise Numerierung nicht etwa nur als die Sicherheit fördernd, sondern geradezu als unerläßliche Bedingung für die Brauchbarkeit einer Aufnahme erklären.

Zweifelsohne bedingt die Durchführung jenes Prinzips eine bedeutende Arbeitsmehrung. Darüber können vergleichende Versuche, die man mit der Uhr in der Hand anstellt, sofort belehren. Das Anschreiben der Nummern selbst ist dabei als einmalige Leistung weniger zu beachten als die Erschwerung der Kluppierung und insbesondere der anschließenden Berechnungen. Das Kluppierungsregister wird sehr viel umfangreicher; man ist an den einmal eingehaltenen, durch die Nummerfolge im Bestande angezeigten Gang des Geschäftes gebunden und hat schließlich die Stämme mit den verschiedensten Durchmessern untereinander stehen, so daß man zum Zweck der Probestammauswahl (Gruppenbildung irgend welcher Art), Orientierung über Stammverteilung auf die verschiedenen Stärkestufen, Lagerung des arithmetischen Mittelstammes u. s. w. erst eine Hilfszusammenstellung machen, bezw. eine besondere Zusammenordnung der Stämme gleicher Durchmesser vornehmen muß. Dazu kommt demnächst das Aufschlagen aller einzelnen Kreisflächen, die entsprechend umfänglichere Summierung u. s. w. Das alles aber kann kein Grund gegen die Einführung jenes Verfahrens sein, wenn diesen Nachteilen überwiegende Vorteile gegenüber stehen. Ist die dadurch bedingte Steigerung der Genauigkeit unserer Aufnahmeergebnisse eine den größeren Aufwand lohnende? So muß die Frage gestellt werden.

Wir erhalten in der Stammnumerierung zunächst eine unfehlbare Kontrolle der Stammzahl, was namentlich dann von Wert sein kann, wenn zwischen zwei Aufnahmen Stämme entkommen (Insektenfraß, Schnee und Wind, Frevel 2c.). Haben auch die Lokalbeamten die Verpflichtung, alljährlich über derart anfallende Stämme (unter Angabe der Durchmesser derselben) Mitteilung zu machen, so ist es doch begreiflich, daß gelegentlich ein Stamm ihrer Beachtung entgeht, auch wohl die Durchmesser nicht immer mit der wünschenswerten Schärfe erhoben werden. Es trifft zwar nach meiner Erfahrung keineswegs zu, was Schwappach anführt, daß sich fast immer zwischen 2 Aufnahmen Stammzahldifferenzen ergeben, welche durch jene Angaben der Lokalbeamten nicht völlig beseitigt werden; immerhin muß dies für

Digitized by Google

eine beschränkte Zahl von Fällen eingeräumt werden, und wenn man dann die Stämme alle numeriert hatte, so erkennt man sofort, was fehlt, und weiß auch mit Sicherheit, welchen Durchmesser die fehlenden Stämme bei der voraufgegangenen Aufnahme hatten. Allzu hoch kann ich aber diesen Vorteil für unsere gewöhnlichen Ertragsprobeflächen nicht veranschlagen. Von solchen Fehlern bei unseren Messungen, wie Übersehen von Stämmen, Doppeltkluppieren einzelner, falsches Ablesen der Durchmesser, sehe ich ab: solche dürfen angesichts der Kleinheit unserer Flächen nicht in nennenswertem Maße vorkommen; man hat doch hier, wie oben schon angedeutet wurde, nicht, wie bei großen Taxationsarbeiten, oft wochenlang täglich viele Stunden zu kluppieren, wobei dann freilich Ermüdung eintreten kann.* Entkommen Stämme unvermerkt, so handelt es sich dabei niemals um viele und nur ganz ausnahmsweise um starke Exemplare. Äußersten Falles kennt man ja deren Anzahl, aber freilich ihren Durchmesser nicht und begeht dann bei dessen Veranschlagung wahrscheinlich einen Fehler. Daß letzterer (wenn man z. B. eine durchschnittliche Stärke des betreffenden Stammes in Ansatz bringt) sehr beträchtlich und einflußreich sein werde, ist nicht zu befürchten, und ich vermag allein in der Kontrolle der Stammzahl keinen genügenden Grund für durchgehende Numerierung zu erblicken.

Dieselbe bietet aber auch eine Kontrolle der Stammstärken, sofern ein Stamm nach n Jahren doch nicht schwächer sein darf als bei der früheren Aufnahme. Würde sich ein solches Mißverhältnis herausstellen, so wäre notwendig die jetzige oder die frühere Messung falsch. Dieser Schluß ist richtig. Aber was ist damit gewonnen? Hat man überhaupt in der Erkennung des Fehlers zugleich das Mittel der Abhilfe? Darauf käme es doch an. Ich glaube, nein. Um den Vergleich sofort an Ort und Stelle zu führen, müßte man das frühere Aufnahmeregister bei sich haben. Zeigen nun die Durchmesserangaben bei einem Stamm Widersprüche, so wäre zunächst die neueste Messung zu wiederholen. Stimmt diese, so liegt der Fehler bei der vorhergehenden. Diese Erkenntnis ist zwar von Wert, aber eine Korrektur läßt sich rückwärts nicht anbringen, ohne daß man sich aufs Gebiet der Schätzung begibt. Führt man das frühere Aufnahmeregister nicht im Walde bei sich, so müßte man sich, falls zu Hause Zweifel entstünden,

* Im Sommer 1872 hatte ich im Zusammenhang Bestände mit in Summe 99 740 Stämme aufzunehmen, die alle einzeln kluppiert wurden! L.

Digitized by Google

um dieselben zu beheben, event. auf die betreffende Fläche zurückbegeben.

Von wesentlicher Bedeutung für die Beurteilung der Frage scheint es mir aber zu sein, daß durch jene Vergleichung das thatsächliche Verhalten doch immer nur innerhalb gewisser Grenzen und keineswegs mit absoluter Sicherheit kontrolliert wird, weil unsere Durchmessermessungen trotz aller Vorsicht beim Anlegen und Ablesen der Kluppe nicht völlig zuverlässig sind. Wer kann immer eine auch nur kleine Abweichungen des Kluppenmaßstabes von der Richtung senkrecht zur Baumachse vermeiden? Wer will im Hinblick auf den Einfluß der Borke, von Moosen und Flechten, etwas schärferen oder weniger scharfen Anziehens der Kluppenschenkel u. s. w. für jeden abgelesenen Durchmesser auf einzelne Millimeter genau garantieren? Dadurch sind (nach Holzart, Örtlichkeit u. s. w. wechselnde) absolute Fehler gegeben, die uns von vornherein die Forderung einer Abstufung der Durchmesser auf einzelne Millimeter (auch bei der Auswahl der Probestämme!) höchst zweifelhaft erscheinen lassen, weil man durch dieselbe sehr leicht zu einer Selbsttäuschung in Bezug auf den Genauigkeitsgrad einer Arbeit kommt. Sind beim nämlichen Stamm die Fehler gleich groß und liegen nach derselben Seite hin (beide + oder —), so ist die Durchmesserdifferenz (nicht aber die Querflächendifferenz!) richtig; liegen sie aber nach verschiedenen Seiten, so kann sich auch ohne besonderes Verschulden des Kluppenführers eine immerhin beachtenswerte Unrichtigkeit ergeben, indem z. B. ein Plus von $2^1/_2$ mm bei der früheren in Verbindung mit einem Minus von $2^1/_2$ mm bei der folgenden Messung die Durchmesserdifferenz, d. i. die Durchmesserzunahme zwischen beiden Aufnahmen, um 5 mm zu klein, im umgekehrten Falle um 5 mm zu groß erscheinen läßt. Derartige absolut kleine und gar nicht zu vermeidende Fehler werden auch durch die Stammnumerierung nicht hintangehalten, nicht einmal immer erkannt, und doch weichen in unserem, keineswegs extrem gehaltenen Beispiele die beiden Durchmesserdifferenzen um 1 vollen cm von einander ab.

Ich möchte an der Hand solcher Erwägungen die Gelegenheit benutzen, um sehr entschieden davor zu warnen, daß man in der Numerierung der Einzelstämme eine, ganz bestimmte Grenzen übersteigende, wohl gar absolute Sicherheit gefunden zu haben vermeint, wie dies nach manchen Äußerungen fast scheinen möchte. Man darf grundsätzlich nicht in die Behandlung irgend einer Aufgabe durch

Digitized by Google

Verfeinerung der Erhebungsmethode einen Genauigkeitsgrad hineintragen wollen, welcher, nach der Natur des untersuchten Objektes, der angewendeten Instrumente und des Verfahrens bei der Ausführung, doch niemals mit Sicherheit erreicht werden kann, weil die unvermeidlichen Fehler sich nicht innerhalb der durch die Verfeinerung der Methode gesteckten, eng gezogenen Grenzen halten. So bin ich nach allem, was ich bis jetzt auf dem fraglichen Gebiete, in nunmehr bald 30jähriger Thätigkeit auf demselben, erfahren habe, ganz außer Zweifel darüber, daß wir für alle feineren Untersuchungen trotz genauester Bezeichnung des Meßpunktes und Numerierung des Einzelstammes doch niemals mit den Messungen am stehenden Holze auskommen werden, sondern ausgiebige Analysen gefällter Stämme nicht entbehren können. Untersuchungen z. B. über den Einfluß verschiedener Lichtungsgrade können niemals ohne Stammanalysen (nach Querfläche an verschiedenen Punkten der Achse und nach Höhen) zum Abschluß gebracht werden. Schon die Möglichkeit einer, in Folge lichtender Eingriffe im Verhältnis zum Wachstum des Holzkörpers modifizierten Entwickelung der Rinde, welch' letztere ja bei der Kluppierung einbegriffen ist, zwingt uns, Probestämme zu zerschneiden und ihnen genau in den Leib zu sehen. Aus gefällten Stämmen können wir durch deren Analyse rückwärts alles irgend Wünschenswerte mit voller Sicherheit herauslesen; unsere Schlüsse erlangen, zumal wir in den meisten Fällen eben doch wissen müssen, wie sich der Holzkörper entwickelt hat, auf Grund solcher, durch Analyse gewonnener Zahlen einen Grad der Zuverlässigkeit, wie er durch die feinste Behandlung des stehenden Stammes niemals erzielt werden kann. In ausgiebigen Stammanalysen möchte ich also, soweit es sich um wirklich einwandfreie Ergebnisse handelt, nicht nur einen genügenden Ersatz für die Numerierung erblicken, sondern die Analyse zahlreicher Probestämme am Schlusse einer Untersuchungsperiode für die geradezu unentbehrliche, durch nichts zu ersetzende Unterlage der Beurteilung erklären. Dies wird ja wohl auch von keiner Seite bestritten.

Daß in der Zwischenzeit die durch stammweise Numerierung ermöglichte Begutachtung der Entwickelung einzelner Stämme oder Stammgruppen zur ungefähren Orientierung erwünscht sein kann, räume ich gern ein und möchte auch überall da, wo nicht nach dem Gesetze der großen Zahlen eine Vielheit der Objekte gute Durchschnittswerte verbürgt, die stammweise Numerierung als schätzenswertes Hilfs-

Digitized by Google

mittel nicht von der Hand weisen. Nur soll niemand glauben, mit derselben sei nun auf einmal alles gewonnen und jeder Zweifel ausgeschlossen. Das wäre ein bedenklicher Irrtum. Für unsere gewöhnlichen Ertragsprobeflächen halte ich die Numerierung nicht für notwendig. Für diese genügt, wenn volle Aufmerksamkeit bei der Arbeit vorausgesetzt werden darf, m. E. die genaue Bezeichnung des Meßpunktes und Messung übers Kreuz auf ganze Zentimeter genau.

Note II.

Die Altersbestimmung.

(siehe S. 10/13).

Es handelt sich hier um 2 Aufgaben, nämlich

1. die Bestimmung des Alters der einzelnen Probestämme und
2. die Ableitung des mittleren Bestandesalters für ungleichalterige Bestände.

Die Frage der Altersbestimmung in Weißtannenbeständen hat während der letzten 10 Jahre zu mancher lebhaften Diskussion Anlaß gegeben, insbesondere seit ich in meinen Ertragstafeln vom Jahre 1884* für die Anwendung des sogenannten wirtschaftlichen Alters im Gegensatz zum faktischen (thatsächlichen) Alter der Stämme bezw. Bestände eingetreten bin. Diesen Vorschlag hat Schuberg in einer Besprechung meiner Ertragstafeln** bekämpft, Stötzer hat bei gleichem Anlasse*** demselben zugestimmt. Dann hat Schuberg in seiner Schrift „Die Weißtanne bei der Erziehung in geschlossenen Beständen"†, jedoch ohne sich daselbst in eine eingehendere Erörterung der Frage einzulassen, abermals gegen jede Änderung an den Thatsachen, also gegen die Einführung eines wirtschaftlichen Alters Stellung genommen, mit dem Hinweise darauf, daß nur wiederholte Aufnahmen mit neuen Fällungen und Zuwachsanalysen zur Richtigstellung der Altersbestimmung führen können, und daß die Aufgabe dann sei:

---

* A. a. O. S. 13 ff.

** Forstwissensch. Zentralblatt von 1884, S. 627.

*** Zentralblatt für das ges. Forstwesen, 1895, S. 122.

† Das. S. 103 ff.

Digitized by Google

entweder Ableitung des Jetztalters aus allen bisherigen Untersuchungen am Bestande und seinen Probestämmen

oder die Stellung der Frage nach dem Jetztalter des haubaren Bestandes, welcher je nach der Standortsklasse und ihrem Schlußgrade noch 300 bis 1200 Stämme zählt.

Nachdem mir die wiederholte Aufnahme unserer Probebestände ein umfängliches neues Material zur Verfügung gestellt hatte, habe ich mich zur Frage nochmals geäußert* und meinen Standpunkt verteidigt, worauf dann Schuberg** mit einem Aufsatze geantwortet hat, an dessen Schluß er als Regel empfiehlt:

1. die Altersermittelung aus dem arithmetischen Mittel der Probestammalter als giltig anzusehen, wenn jeweils ausreichende Fällungen nicht unterblieben sind, und die ermittelten Bestandesalter mehrmaliger Aufnahmen sich nicht widersprechen;
2. für alle Fälle der Unsicherheit, das Massenalter zu berechnen, aber erst als entscheidend anzusehen, wenn Einzelstämme mit auffälligem Alter weil die Rechnung störend ausgeschlossen sind, und das auf die Periodenmitte berechnete Massenalter die Widersprüche löst;
3. die Ableitung eines „wirtschaftlichen Alters" durch Altersververänderungen an Probestämmen auf Ausnahmsfälle zu beschränken und mit Vorsicht anzuwenden.

Hierzu zunächst einige Bemerkungen ins allgemeine:

Was Schuberg bei der Einführung meines wirtschaftlichen Alters*** fürchtet, ist die Willkür bei der Behandlung im einzelnen, der Zwang, welcher den Thatsachen durch die von mir vorgeschlagenen Verschiebungen angethan wird. Nun sehe ich aber nicht ab, warum die von mir aufgestellte und konsequent befolgte, ganz bestimmte Regel eine größere Willkürlichkeit bedeuten soll, als diejenigen Zugeständnisse, welche Schuberg zu machen genötigt ist, und welche darin bestehen, daß er einzelne Stämme mit auffälligem Alter von der Benutzung bei der Altersermittelung ganz ausschließt und das wirtschaftliche Alter immerhin als Ausnahme zuläßt.

* Allg. Forst- u. Jagd-Zeitung 1894, S. 345.

** Allg. Forst- u. Jagd-Zeitung 1895, S. 177.

*** Dasselbe ist übrigens keine Erfindung von mir, sondern schon mehrfach empfohlen, so u. a. schon in K. L. Martin „Der Wälder Zustand und Holzertrag", 1836.

Digitized by Google

Gegen die Ausscheidung einzelner Stämme, welche in ihrem Verhalten offenbar der, durch die Gesamtheit der übrigen Stämme dargestellten Regel widersprechen, hätte ich an sich nichts zu erinnern,* weil eben ein einziger solcher, aus dem die übrigen umschließenden Rahmen weit herausfallender Stamm eine recht erhebliche Verschiebung des Alters bedingen kann. Aber wo ist die Grenze? Aus den Beispielen, welche Schuberg a. a. O. mitteilt, ergeben sich zwar für den Kundigen die Fälle ziemlich unzweifelhaft, in welchen er selbst zu einer Ausscheidung schreitet; aber es wäre doch sicherlich vorzuziehen, wenn für diesen Vorgang eine bestimmte Norm gefunden werden könnte. Die kritischen Fälle sind immer die auf der Grenze liegenden. Nun ist es freilich ziemlich belanglos hinsichtlich des Rechnungsergebnisses, ob man einen solchen Grenzstamm einbezieht oder nicht. Immerhin können solche Zweifel unangenehm empfunden werden.

Was in Ausnahmefällen die Ersetzung des faktischen Alters durch das wirtschaftliche anlangt, so begrüße ich diese Möglichkeit als entschiedene Annäherung an meine Auffassung; ich möchte aber auch in diesem Punkte völlige Klarheit wünschen und glaube, daß dieselbe durch meine Regel geschaffen wird; die Befolgung derselben möchte ich, selbst auf die Gefahr hin, damit manchem Beurteiler etwas gewaltthätig zu erscheinen, wiederholt allgemein empfehlen.

Im besonderen hätte ich nun noch folgendes anzufügen:

ad 1. Bestimmung des Alters der einzelnen Probestämme: Dasselbe setzt sich zusammen aus der Anzahl der Jahre, welche durch Auszählung der Ringe auf der Stockscheibe gewonnen wird, plus Zuschlag einer Anzahl Jahre, entsprechend der Stockhöhe. In Bezug auf diesen Zuschlag besteht keine Verschiedenheit der Meinungen. Die Ansätze Schubergs stimmen mit den meinigen ziemlich überein. Um sie zu gewinnen, muß man an jungen Tannenpflanzen direkte Messungen vornehmen und aus den Einzelpositionen Mittelwerte ableiten. Höchstens könnte man darüber streiten, ob die gleichen Zuschlagssätze für alle Fälle gemacht werden sollen, oder ob man dieselben je nach Standort und Bestandesbehandlung modifizieren soll, von der Erwägung ausgehend, daß beispielsweise eine junge Tanne, um 30 cm Höhe zu erreichen, allgemein auf einem besseren Standort

* Die Ausscheidung hätte natürlich ebensowohl zwecks Ermittelung des Probestammalters, wie für die Ableitung des Massenalters zu erfolgen!

Digitized by Google

doch etwas weniger Zeit braucht, als auf einem schlechten, oder daß raschere Freistellung durch Entnahme der Mutterbäume im Gegensatz zu langsamerer Schlagräumung die Jugendentwickelung fördert. Solche Unterschiede liegen zweifellos vor. Immerhin ist ihr Einfluß im einzelnen oft sehr schwer zu beurteilen, zumal für bereits ältere Bestände. Auch sind sie, absolut genommen, zu unbedeutend, als daß sie m. E. Berücksichtigung verdienen. Denn was kommt denn bei der geringen Höhe der Stöcke schließlich in Frage? Eine Verschiebung um 1—3 Jahre, mehr nicht. Und ob man das Alter eines Baumes oder eines Bestandes um wenige Jahre höher oder niedriger ansetzt, ist ziemlich belanglos; dadurch wird beim Auftragen die betreffende Position nur um weniges weiter nach rechts oder links gerückt, ein Umstand, der gar nicht in Betracht kommt gegenüber so vielfacher doch nur gutächtlicher Bemessung, wie sie bei der Gewinnung von Ertragstafeln unvermeidlich ist.

Anders liegt die Sache hinsichtlich der Jahresringe auf der Stockscheibe. Ich bin nach wie vor der Ansicht, daß man hier mit Rücksicht auf den „engen Kern", welcher eine zu langsame Jugendentwickelung anzeigt, eine Reduktion eintreten lassen muß. Die Begründung dieser Forderung weiß ich nicht besser zu geben, als in der Art, wie ich dies in dem oben erwähnten letzten Aufsatze der Allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung gethan habe, weshalb ich denselben — abgesehen von einer hier überflüssigen Einleitung — nachstehend zum Abdruck bringe.

Zuvor möchte ich nur noch

ad 2. Ableitung des mittleren Bestandesalters betonen, daß es mir grundsätzlich unstatthaft erscheint, mit dem sogen. Probestammalter zu operieren. Ich halte vielmehr nur das Massenalter für berechtigt, unbekümmert darum, daß sich dasselbe in vielen Fällen nur wenig oder gar nicht von dem Probestammalter unterscheidet. Auch die größere Einfachheit der Ermittelung des Probestammalters kann im Hinblick auf wissenschaftliche Zwecke keinen genügenden Grund für dessen Bevorzugung abgeben.

In dem nun folgenden Aufsatze habe ich an mehreren Stellen Buchstaben (a, b, ...) beigeschrieben, um zu demselben demnächst einige Bemerkungen anzufügen, welche durch den oben angeführten neuesten bezüglichen Artikel Schubergs (siehe S. 106) veranlaßt sind:

Digitized by Google

Die Altersbestimmung bei Bestandesaufnahmen, insbesondere das mittlere Alter von Weißtannenbeständen.

Von Professor Dr. Lorey.

(Abdruck aus der Allg. Forst- u. Jagd-Zeitung, herausgegeben von Professor Dr. T. Lorey. Oktober-Heft 1894. Frankfurt a. M. J. D. Sauerländers Verlag.)

„Für diejenigen Leser, welche sich meines oben angeführten Aufsatzes vom Jahre 1882 nicht mehr erinnern, sei angedeutet, daß unter faktischem Alter eines Baumes die Zahl der von der Keimung bis zum Zeitpunkte der Untersuchnng verflossenen Jahre, wie solche auf der Bodenscheibe durch Auszählen der Ringe ermittelt werden (plus Zuschlag für Stockhöhe), verstanden wird, während das wirtschaftliche Alter als diejenige Zeit definiert wurde, welche der Baum bei normaler, d. h. den jeweiligen Wirtschaftsgrundsätzen entsprechender, von störenden Einflüssen freier Entwickelung gebraucht haben würde, um diejenigen Dimensionen herauszubilden, welche er wirklich erreicht hat.

Diese Unterscheidung zwischen faktischem und wirtschaftlichem Alter hat fast nur bei Schattenholzarten Bedeutung, vorab bei der zählebigen Weißtanne, deren Bestände nach reichen Mastjahren (z. B. nach 1888) oft bereits im angehenden Baumalter vollkommene Besamung zeigen, welch' letztere keineswegs, wie so häufig im analogen Falle in Buchenbeständen, vollständig wieder vergeht, sondern sich in einer oft nicht unbeträchtlichen Anzahl von Individuen, in einzelner Verteilung oder in gruppenweiser Anordnung, soweit am Leben erhält, daß sich aus diesem gewissermaßen verfrühten Anfluge, trotz dem anfänglich unter dem Druck des Altbestandes höchst kümmerlichen Wachstume desselben, doch späterhin, wenn die planmäßige Verjüngung einsetzt, teilweise ganz brauchbare Glieder des neuen Bestandes entwickeln. Auf Schritt und Tritt finden sich die Belege für jenes Verhalten. Entstehen nach einer Besamung in solchen Beständen der II. oder III. Periode, welche also durchschnittlich erst nach 30, bezw. 50 Jahren. planmäßig zur Verjüngung gelangen sollen, irgend welche größere oder kleinere Lücken, etwa durch Aushieb von Krebstannen, Schneebruch und dergleichen, so hebt sich der Anflug, und wir erhalten dementsprechend Vorwuchsgruppen verschiedener Größe und Ausformung. Zwischen denselben bleiben gleichzeitig mit ihnen entstandene Anflugpartien, denen zunächst das zur Entwickelung nötige Licht fehlt, zurück und arbeiten sich erst nach mehr oder minder langer Zeit empor, je

Digitized by Google

nachdem eine Durchforstung oder ein sonstiger Eingriff in das dichtgeschlossene Kronendach sich auch ihrer erbarmt. Den Vorsprung, welchen die frühzeitig freigestellten, thatsächlich mit ihnen gleichalterigen Gruppen inzwischen erreicht haben, können sie meist nicht mehr einholen. Gleichwohl bilden sie, — da es sich im allgemeinen nicht um einzelne, demnächst bald zwischen den Nachbarn zurückbleibende Individuen, sondern um größere Partieen handelt, — vollwertige Teile des neuen Bestandes. Und doch sind sie mit ihren geringeren Dimensionen sicherlich nicht der Ausdruck für die Leistungsfähigkeit des betreffenden Standorts, letztere spricht sich vielmehr nur in denjenigen Bäumen aus, welche rechtzeitig die für gute Entwickelung nötigen Bedingungen gefunden haben.

Ebenso wie aus Keimpflanzen, welche der nämlichen Besamung entstammen, Bäume erwachsen können, die aus den vorangedeuteten Gründen sehr verschiedenwertig sind, erhalten wir oft Bäume gleicher Dimensionen aus Keimpflanzen, die von weit auseinanderliegenden Samenjahren herrühren. Die Zählebigkeit der Tanne bringt es mit sich, daß im Tannenbestande die Beteiligung mehrerer Masten an der Verjüngung die Regel bildet. Individuen aber, aus einer späteren Besamung stammend, konkurrieren, wenn sie günstige Wachstumsverhältnisse finden, in Bezug auf Stärke und Höhe ganz flott mit solchen aus früheren Samenjahren, welche anfänglich in starkem Druck gestanden haben. In diesem Falle sind die letzteren offenbar nicht maßgebend für die Beurteilung des Standortes. Sie waren ohne ihr Verschulden dazu verdammt, einige, oft bis 20 und mehr Jahre ihrer Jugend nutzlos zu vertrauern. Darf man ihnen diese Zeit in vollem Betrage anrechnen? Ich glaube nicht.

Aus solchen Erwägungen heraus habe ich die Ueberzeugung gewonnen und derselben erstmals in jenem Aufsatze von 1882, dann in meiner Schrift: „Ertragstafeln für die Weißtanne" S. 13 ff. Ausdruck gegeben, daß das sog. wirtschaftliche Alter an Stelle des faktischen Alters zu treten habe.

Ich möchte aber zur Begründung dieser Forderung weiterhin auch auf einige Fälle aufmerksam machen, welche den gemischten Nadel- und den Buchenhochwald betreffen.

Nicht selten haben wir in jungen Nadelholzorten (Gerten- und Stangenhölzern 2c.), die aus Kiefer und Fichte zusammengesetzt sind, einen gutwüchsigen, geschlossenen Kiefern-Oberstand mit zwischen- und

Digitized by Google

unterständigen, oft nur äußerst kümmerlich vegetierenden Fichten vor uns. Beide Holzarten sind einst gleichzeitig auf die Fläche gebracht worden, die Kiefer aber in zu großer Zahl, so daß sie vermöge ihrer Raschwüchsigkeit bald die Führung übernehmen und die Fichte vielfach geradezu in die Rolle eines Bodenschutzholzes zurückdrängen konnte. Kommt nun ein Schneebruch, wie wir ihn hier zu Lande im Winter 1886 auf 87 in so grausiger Art erleben mußten, über die Forche, so daß die Fichte nur noch einen lichten Kronenschirm über sich hat, auch wohl ganz freigestellt ist, so entwickeln sich in der Folge viele der noch lebenskräftigen Exemplare letzterer Holzart zu leidlich guten Stämmen und können unter günstigen Umständen, ohne weitgehende Beihilfe durch Neukultur, für sich noch einen brauchbaren Bestand bilden. Diesem aber wird man doch wahrlich nicht als Alter die ganze Reihe von Jahren anrechnen wollen, während deren die Fichten fast zuwachslos im Druck der Forche gekümmert hatten!

Vor kurzem besuchte ich in einem unserer Albreviere einen etwa 90jährigen Buchenbestand, welcher sehr reichlich mit etwa 1/4 — 1/2 Meter hohem Aufschlag versehen war, so daß eine Nachlichtung wohl alsbald den Jungwuchs zu freudigem Gedeihen gebracht haben würde. Dieser Aufschlag rührte in der Hauptsache von dem reichen Mastjahre 1888 her, war aber mit nicht wenigen, kaum merklich höheren Partien durchsetzt, welche einer Besamung des Jahres 1877 entstammten und seitdem gerade so viel Licht genossen hatten, um sich notdürftig am Leben zu halten, aber doch zu einer irgend kräftigen Entwickelung nicht kommen konnten. Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese thatsächlich also um 11 Jahre älteren Pflanzen, wenn der Bestand nunmehr gleichmäßig nachgelichtet wird, mit den aus dem Frühjahre 1889 stammenden Individuen in gleichem Tempo weiterwachsen werden. Ein oder das andere Exemplar mag etwas rascher erstarken, im ganzen aber wird wohl späterhin die Zugehörigkeit zu dem einen oder anderen der beiden Besamungsjahre an den einzelnen Bestandesgliedern äußerlich nicht erkennbar sein. Dagegen wird bei der Untersuchung von Probestämmen die Bodenscheibe — durch die engen Ringe der ersten Jugendjahre in einem und durch die normale Breite derselben im anderen Falle — über das Entstehungsjahr der einzelnen Individuen Aufschluß geben. Darf man aber jene 11 Jahre, welche der eine Teil derselben vor dem anderen voraus hat, voll einbeziehen bei der Bemessung des Bestandesalters, sofern aus letzterem in Verbindung mit der Masse und Höhe

Digitized by Google

des Bestandes auf die Standortsgüte geschlossen werden soll? bezw. darf unter diesen Umständen eine Versuchsanstalt, welche etwa im Jahre 1910 in dem dann ganz gleichmäßigen Gertenholz eine Probefläche anlegt und dabei unter vielleicht 30 Probestämmen 20 von der Masse des Jahres 1888 stammende, also 22jährige und 10 durchschnittlich gleichstarke, der Besamung des Jahres 1877 zu verdankende, also thatsächlich 33jährige findet, das mittlere Bestandesalter (etwa als arithmetisches Mittel aus den Probestammaltern)

$$= \frac{20 \times 22 + 10 \times 33}{30} = 25{,}60 \text{ Jahre}$$

ansetzen? Sicherlich würde dadurch die dem Standort entsprechende normale Wuchsleistung nicht gekennzeichnet werden. Jene Besamung des Jahres 1877 ist als ein ganz unnötiges Plus zu betrachten und nur geeignet, unser Urteil zu trüben.

Freilich ist es oft sehr schwer, die Grenze zu bestimmen, bis zu welcher man es mit einem, nach den vorstehenden Andeutungen zu beurteilenden „normalen" Verhalten zu thun hat. Besonders im Weißtannenwald wird die Entscheidung oft recht zweifelhaft, in manchen Fällen vielleicht geradezu willkürlich. Und doch möchte ich bei Stämmen mit engringigem Kern von der Reduktion ihres thatsächlichen Alters nicht abgehen, weil ich es nicht für berechtigt halte, auf einer mit einem noch geschlossenen Altholzbestande bestockten Fläche gleichzeitig einen bereits n jährigen ebenfalls geschlossenen, bezw. für spätere Bildung eines geschlossenen Jungbestandes völlig hinreichenden Nachwuchs als normale Erscheinung in dem Sinne gelten zu lassen, daß wir diesem Nachwuchs, der in seinen n wirklich verbrachten Lebensjahren doch nur eine — bei unbehinderter Entwickelung — dem Alter von (n − a) Jahren entsprechende Masse (Stärke und Höhe) erreicht hat, mit dem Alter n ankreiden, wenn er jetzt endlich durch Nachlichtung im Altbestande einer normalen Weiterbildung zugeführt wird. Zur Erläuterung noch folgendes Beispiel:

Ich habe neuerdings in einem etwa 80jährigen durchaus gleichmäßig bestockten Tannenbestande eines Schwarzwaldreviers, welcher von der Mast des Jahres 1888 her sehr reichlich mit Anflug versehen war, eine Probefläche ausgewählt, auf welcher man den Bestand alsbald gleichmäßig sehr stark durchforstet hat in der Absicht, dadurch einen von seiner ersten Jugend an frohwüchsigen, gleichmäßigen Tannenjungbestand nachzuziehen. Nach kurzer Frist muß zu dem Ende ein weiterer

Digitized by Google

Hieb erfolgen: wir kommen, wenn alles gut geht, zu einer Verjüngung im scharf ausgeprägten Schirmschlag und erhoffen ein Beispiel zu erhalten für die Leistungsfähigkeit der Tanne im Falle freudiger Jugendentwickelung. Die umgebenden Bestandespartien werden, der allgemeinen Übung gemäß, anders behandelt. Der Bestand kommt ja bei einer Umtriebszeit von 120 Jahren noch lange nicht zur planmäßigen Verjüngung. Allenfalls verhütet eine oder die andere mäßige Durchforstung das völlige Hinsiechen des 1889er Anfluges. Derselbe wird sich aber, abgesehen vielleicht von einzelnen, mehr zufällig lichter gestellten Gruppen, 25—30 Jahre lang nur mühsam am Boden hinquälen, bis dann mit kräftigeren, direkt auf die Verjüngung abzielenden Eingriffen in den Altbestand begonnen wird. Dann ist dieser Jungwuchs thatsächlich mindestens etwa 30 Jahre alt und besteht mit wenigen glücklichen Ausnahmen aus Individuen mit ganz engen Jahresringen. Kommen inzwischen neue Besamungen hinzu, so haben es deren Kinder etwas besser, ganz gut aber doch erst diejenigen eines Mastjahres, welches in die Zeit der plangemäßen Verjüngung des Bestandes fällt. Liefert diese letzte Mast eine volle Besamung, so wären dann alle von früheren Masten herrührenden jungen Pflanzen ganz überflüssig; sie sind aber vorhanden, wachsen nun mit herauf und bilden, zumal da manche von ihnen unterdessen in ihrem Wurzelsystem zu verhältnismäßig guter Entwickelung gelangt sein werden, zum Teil recht brauchbare Bestandesglieder. Aber es wäre doch wahrlich unbillig, die thatsächlich von der 88er Mast stammenden Exemplare dieser Bestandespartien bezüglich ihrer Wuchsleistung mit dem gleichen Alter belasten zu wollen, wie ihre Altersgenossen auf der obenerwähnten Probefläche, auf welcher die Wirtschaft sofort fördernd eingegriffen hatte.

Man kann sich die Sache auch folgendermaßen denken: Ein neuer Umtrieb auf der nämlichen Fläche beginnt, wenn die Bestände des voraufgehenden Umtriebs geschlagen sind. Im Femelschlagbetrieb, bezw. Schirmschlagbetrieb ist für den einzelnen Bestand der entscheidende Zeitpunkt durchschnittlich in der Mitte der normalen Verjüngungsdauer gelegen. Der neue Bestand setzt dann mit dem Alter o ein. Dieser Zeitpunkt würde für den von mir erwähnten Bestand (abgesehen von meiner Probefläche) etwa nach 25 Jahren eintreten. Der dann vorhandene Anflug kann aber nicht mit dem Alter von 25 bis 30 Jahren in Ansatz kommen, wenn man nicht ein fortwährendes Übereinandergreifen je zweier Umtriebszeiten konstruieren will. Nach nochmals

Digitized by Google

120 Jahren würde auf der betr. Fläche eine neue Bestandesverjüngung plangemäß eingeleitet werden. Der Bestand darf dann rechnerisch nicht als 150jährig, sondern muß als 120jährig erscheinen!

Und so scheint es mir ganz berechtigt, für die Altersbestimmung nur diejenigen Individuen maßgebend sein zu lassen, die von Besamungsjahren stammen, welche in die Zeit der plangemäßen Bestandesverjüngung fallen, und alle etwa von früheren Masten herrührenden Exemplare, die sich unter den Probestämmen vorfinden und sich durch den engringigen Kern als solche mit zu langsamer Jugendentwickelung ausweisen, in ihrem thatsächlichen Alter auf jene Zeit der planmäßigen Verjüngung zu reduzieren, d. h. deren wirtschaftliches Alter in Ansatz zu bringen, wenn man sie nicht etwa ganz vernachlässigen will.

Entscheidet man sich aber für das wirtschaftliche Alter im Gegensatz zu dem thatsächlichen, so entsteht sofort die Frage, wie man nun die Reduktion vornehmen soll.

Schuberg fragt a. a. O.*: „Wo ist die Grenze der Engringigkeit? Wie viele Stämme dürfen reduziert werden? auch alle, wenn sie engringig sind? Wäre dies keine bedenkliche Entstellung wirtschaftlicher Thatsachen?"

Zunächst will ich auf seine dritte Frage die Antwort geben, daß unter Umständen allerdings bei sämtlichen Probestämmen die Reduktion vorgenommen werden muß. Denn wenn alle Probestämme — ein Fall, der uns übrigens bei unseren, nunmehr fast 200 Aufnahmen in Tannenbeständen nicht vorgekommen ist, — einen engen Kern zeigen, so würde das besagen, daß sie sämtlich eine zu langsame Jugendentwickelung gehabt haben, indem die Wirtschaft ihnen erst verhältnismäßig lange nach der Schlagbesamung, und ohne daß inzwischen weitere Samenjahre neuen Anflug geliefert hätten, die für normales Wachstum erforderlichen Bedingungen geschaffen hat. Der ganze Bestand blieb durch eine längere Reihe von Jahren dicht geschlossen. Während dieser Zeit haben die jungen Pflanzen zu wenig geleistet; aber daran ist die Wirtschaft schuld, und man kann nicht etwa ein solches Verhalten als eine Eigentümlichkeit der Holzart und damit als vollkommen naturgemäße, stets wiederkehrende Erscheinung hinstellen. Denn der „enge Kern", um den es sich hier immer handelt, ist ja nicht gleichbedeutend

* Forstwissenschaftl. Zentralblatt von 1884, S. 628.

Digitized by Google

mit den etwa 6—8 ganz schmalen ersten Jahresringen, welche auch die normal erwachsene Weißtanne zeigt. Diese sind freilich der Ausdruck für die der Holzart eigentümliche, überaus langsame Anfangsentwickelung. Dann aber geht auch die Tanne zur Bildung breiterer Jahresringe über, und von einem „engen Kern" ist nur dann die Rede, wenn auch weiterhin während einer kürzeren oder längeren Reihe von Jahren, entgegen der normalen Wachstumsleistung junger Tannen, nur ganz schmale Jahresringe gebildet werden. Dann lasse ich meine Reduktion auf das wirtschaftliche Alter eintreten, und es wäre nur konsequent, wenn, im Falle alle Probestämme eines Bestandes solch' engen Kern zeigten, auch bei allen die Reduktion erfolgte. (a)

In Bezug auf die Frage, wo die Grenze der Engringigkeit sei, möchte ich daran erinnern, daß in den meisten Fällen kein allmählicher Übergang von engen zu breiteren Jahresringen vorliegt, sondern die Grenze in der Regel eine scharf ausgeprägte ist. Meist wird die einzelne bislang in starkem Druck gestandene junge Tanne mehr oder minder unvermittelt freigestellt, worauf sie mit breiteren Jahresringen reagiert, ohne daß sich erst eine Periode mittelbreiter Jahresringe zwischenschiebt. Für diesen häufigsten Fall halte ich das s. Z. von mir vorgeschlagene Verfahren für ganz zutreffend: man zählt von außen herein die Jahresringe bis zu dem scharf abgesetzten engen Kern, mißt dessen Durchmesser und schlägt, letzterem entsprechend, nach einer Tabelle diejenige Zahl von Jahren zu, welche eine normal entwickelte Tanne braucht, um jene Stärke zu erreichen. Eine solche Tabelle habe ich bereits in meinem 1882er Aufsatze* und dann wieder in meinen Ertragstafeln** mitgeteilt; dieselbe ist auf Grund zahlreicher direkter Erhebungen aufgestellt worden; man kann derselben gewiß nicht den Vorwurf machen, daß sie ein zu rasches Stärkewachstum der jungen Tanne zum Ausdruck bringe. Ich habe keinen Grund, von der Anwendung dieser Tabelle abzugehen. (b)

Tritt die junge Tanne nicht plötzlich, sondern allmählich in den erwünschten Lichtgenuß, so ist der enge Kern nicht scharf abgegrenzt, und nun kann es freilich zweifelhaft werden, wo man die Grenze ziehen soll. Hier halte ich es für geraten, mit der Auszählung der Jahresringe von außen herein stets bis zu einem bestimmten

* Allg. Forst- u. Jagd-Zeitung von 1882, S. 266.
** A. a. O. S. 15.

Digitized by Google

Durchmesser (etwa von 4 cm) vorzugehen und dann die diesem Durchmesser in der Tabelle entsprechende Zahl von Jahren (das wären 18 für einen Durchmesser von 4 cm) zuzufügen. Die Grenze gerade bei 4 cm zu ziehen möchte ich deßhalb befürworten, weil auffällig enge Kerne von mehr als 4 cm Durchmesser nicht häufig vorkommen, bezw. Exemplare, die darüber hinausgehen, in einer Mehrzahl der Fälle nicht mehr recht entwicklungsfähig sind. Daß eine gewisse Willkürlichkeit bei diesem Vorgehen Platz greift, soll nicht bestritten werden. Aber wer weiß einen besseren Vorschlag zu machen?

Die von mir früher schon aufgeworfene Frage, ob es nicht eine Forderung der Konsequenz sein würde, dieses letzterwähnte Verfahren ganz allgemein anzuwenden, also bei jeder Tanne, ohne alle Rücksicht auf die spezielle Art ihrer Jugendentwicklung, die Jahresringe der innersten, 4 cm starken Zone nicht mehr auszuzählen, sondern dafür einfach jedesmal 18 Jahre in Ansatz zu bringen, habe ich wiederholt erwogen, kann mich aber heute ebensowenig wie früher zu einem derart völlig egalisierenden Verfahren bekennen. Übrigens habe ich bezügliche Proben angestellt und gefunden, daß die mit demselben erzielten Ergebnisse bei Tannen von geringerem als 4 cm starkem engem Kern kaum abweichen von denen, die man erhält, wenn man bis zu letzterem auszählt und dann die oben erwähnte Tabelle anwendet, was auch nicht anders sein kann, da ja die Ansätze dieser Tabellen normaler Entwicklung entsprechen, von welcher die spezifische Entwicklung des einzelnen Baumes, wenn einmal die Periode ausgesprochener Engringigkeit überwunden ist, nicht mehr wesentlich verschieden ist.

Alles in allem halte ich also, so lange mir nicht triftigere Gegengründe als bisher vorgebracht werden, an meinem früher vertretenen Verfahren der Altersermittelung für den einzelnen Baum fest.

Es fragt sich aber weiter, welche Probestämme man zur Bestimmung des mittleren Bestandesalters A benutzen soll.

Jedenfalls ist letzteres nicht als sogenanntes Probestammalter, d. h. nicht als arithmetisches Mittel aus den Altern der einzelnen Probestämme, sondern als sogenanntes Massenalter zu ermitteln. Ob man hierzu die Formel*

---

* m_1, m_2 . . ., m sind die Massen der nach dem Draudtschen Verfahren ausgewählten Probestämme,

a_1, a_2 . . ., a_n deren Alter,

k_1, k_2 . . ., k_n deren Brusthöhenquerflächen.

Digitized by Google

$$(1)\ A = \frac{m_1 + m_2 + .. + m_n}{m_1/a_1 + m_2/a_2 + .. + m_n/a_n}$$

oder

$$(2)\ A = \frac{m_1 a_1 + m_2 a_2 + .. + m_n a_n}{m_1 + m_2 + .. + m_n}$$

oder der Einfachheit halber

$$(3)\ A = \frac{k_1 + k_2 .. + k_n}{k_1/a_1 + k_2/a_2 + .. + k_n/a_n},$$

beziehungsweise

$$(4)\ A = \frac{k_1 a_1 + k_2 a_2 + .. + k_n a_1}{k_1 + k_2 + .. + k_n}$$

benutzt, halte ich für ziemlich belanglos. Die Ergebnisse der Rechnung sind zwar, je nachdem man die eine oder die andere der 4 Formeln verwendet, von einander abweichend, die Unterschiede sind jedoch, zumal im Hinblick auf sonstige Fehlerquellen, sowie auf den Umstand, daß man doch auf ganze Jahre abrunden muß, nicht bedeutend genug, um berücksichtigt zu werden, wenn etwa die größere Einfachheit der Rechnung zu gunsten eines an sich etwas weniger korrekten Verfahrens spricht. So muß man ja zugeben, daß die Formeln 3 und 4, welche von den 3 massebildenden Faktoren nur die Kreisfläche verwenden, grundsätzlich weniger richtig arbeiten, als die beiden andern. Gleichwohl rechne ich fast durchweg mit der mir am bequemsten scheinenden Formel (4).*

* Beispiel:

Revier Aalen, Abt. Kälblesrein:
der Probestämme

Nr.	Alter Jahre	k □ Meter	Masse fm
11	54	0,0216	0,2220
12	58	0,0246	0,2815
13	55	0,0275	0,2637
14	70	0,0311	0,3214
15	69	0,0353	0,3847
16	67	0,0445	0,5639
		Sa. 0,1846	Sa. 2,0372

Das mittlere Alter berechnet sich aus diesen Angaben nach Formel

1) auf 62,9 Jahre
2) „ 63,6 „
3) „ 62,7 „
4) „ 63,4 „

Das arithmetisch mittlere Probestammalter beläuft sich auf 62,2 Jahre, wonach der Unterschied vom Massenalter im vorliegenden Falle kein großer ist.

Das vorstehende Beispiel ist aus der großen Zahl unserer Bestandesaufnahmen ganz willkürlich herausgegriffen worden.

Digitized by Google

Am bedenklichsten bei der ganzen Frage der Altersermittelung sind immer die Widersprüche, welche sich im ungleichalterigen Bestande bei dessen wiederholter Behandlung so oft ergeben. Bekanntlich entspricht der Zahl der zwischen 2 Alterserhebungen wirklich verflossenen Jahre keineswegs immer die Differenz der beiden, durch die Untersuchung gefundenen Altersgrößen. Dabei spielt das „relative Aelterwerden" der Bestände eine Rolle: in einem ungleichalterigen, heute beispielsweise als 60jährig ermittelten Bestande scheiden im Verlauf der nächsten 20 Jahre infolge von Durchforstungen meist die schwächsten und damit in der Regel auch meist jüngeren Exemplare aus, so daß der nämliche Bestand bei wiederholter Alterserhebung nach 20 Jahren nicht 80, sondern vielleicht 84jährig erscheint. Der umgekehrte Fall ist nicht ausgeschlossen, jedoch weit seltener. Die Wahl der Probestämme, bei welcher nur Stärke, Höhe und die Form, nicht aber auch das Alter in Betracht kommt, bedingt mancherlei mehr oder minder zufällige Verschiebungen; der einzelne Probestamm kann zufällig zu alt, er kann zu jung sein. Trifft man es günstig, so gleichen sich die Altersabweichungen bei einer Mehrzahl von Probestämmen auf einen guten Mittelwert aus; sie können sich aber auch nach der positiven oder nach der negativen Seite hin häufen. Hierdurch wird, ohne daß wir ein Mittel der direkten Abhilfe haben, stets eine gewisse Unsicherheit in die Altersbestimmung hineingetragen. Vollständige Befreiung von allen diesen mißlichen Einflüssen ist nicht zu erreichen, da wir in der Zahl der Probestämme beschränkt sind. Alle unsere Schlüsse sind Wahrscheinlichkeitsschlüsse.

Langjährige Beschäftigung mit der vorliegenden Frage hat mich davon überzeugt, daß wir am besten fahren, wenn wir nicht den ganzen Bestand, d. h. alle in demselben zum Zweck der Massenermittelung gewählte Probestämme auch zur Altersbestimmung heranziehen, sondern nur je die stärksten Stammklassen, d. h. in der Hauptsache diejenigen Stämme, welche wahrscheinlich dereinst den Haubarkeitsbestand bilden werden.* Ich möchte, um das Verfahren möglichst einfach zu gestalten, den Vorschlag machen, daß man sich bei allen Holzarten, in allen Altern und auf allen Standorten an die Vertreter (Probestämme) stets der nämlichen Anzahl stärkster Stämme

* Vergl. Gustav Heyer, „Über die Ermittelung der Masse, des Alters und des Zuwachses der Holzbestände". S. 101 ff. Dessau, 1852.

Digitized by Google

hält, und würde zu dem Ende 500 als diese Anzahl für geeignet halten. Kommen Althölzer vor, welche per Hektar nur noch oder sogar nicht mehr 500 Stämme besitzen, so erscheinen diese mit ihren sämtlichen Probestämmen auf der Bildfläche, während von allen denjenigen Beständen, welche per Hektar mehr als 500 Stämme aufweisen, zur Altersermittelung nur diejenigen Probestämme zugezogen werden, welche auf die Reihe der 500 stärksten Stämme entfallen. Die meisten geringen Stämme erliegen früher oder später bei den Durchforstungen doch noch der Axt, und die Entscheidung ruht zweifellos bei denjenigen Individuen, welche voraussichtlich im Zeitpunkte der Haubarkeit noch vorhanden sind. Ob das gerade genau 500 Stück sein werden, ob man von den für den ganzen Bestand ausgewählten Probestämmen 1 oder 2, um die Grenze der 500 stärksten Stämme des Bestandes fallende mehr oder weniger einbezieht, ist schließlich ohne Bedeutung, wenn man nur überhaupt so viele Probestämme untersucht hat, daß die 500 stärksten Stämme noch mit mindestens 4—6 Exemplaren bedacht sind. So viele müssen zur Lieferung eines genügend sicheren Mittelwertes gefordert werden. Allgemein steigt ja die normale Stammzahl mit abnehmender Standortsgüte, auch wohl mit zunehmender Meereshöhe (Schuberg), aber ich halte, wie gesagt, für den Zweck der Altersbestimmung eine Unterscheidung hiernach für überflüssig. Alle Probestämme also, welche — von den 500 stärksten Stämmen des Bestandes abwärts — den geringeren Stärkeklassen zugehören, werden bei der Altersermittelung einfach abgeschoben; sie sind günstigsten Falles ohne Einfluß; in Wahrheit aber trüben sie, wenn sie einbezogen werden, meist das Resultat, indem sie durchschnittlich jünger sind, als die Vertreter der stärkeren, im Hauptbestande bis an's Ende des Bestandeslebens ausharrenden Individuen.

In Beständen freilich, welche noch nicht in's Baumalter eingetreten sind, ist dieses Vorgehen insofern nicht ganz einwandfrei, als für dieselben noch nicht mit hinreichender Sicherheit behauptet werden kann, daß nicht ein Teil der 500 stärksten Stämmen noch von anderen, ihnen in der Stärke heute nahestehenden Stämmen früher oder später überboten werden, d. h. ein „Umsetzen" stattfinden wird. Immerhin sind solche Verschiebungen nicht in sehr bedeutender Ausdehnung zu erwarten und vollziehen sich jedenfalls nur in den Grenzklassen, so daß die Altersbestimmung dadurch nicht erheblich beeinflußt wird. Irgendwo muß man doch einen Strich ziehen. Nach Schwappach's Vorgang bei

Digitized by Google

Feststellnng der Oberhöhe* nun etwa auch bei der Altersbestimmung die 100 stärksten Stämme, weil zu entschieden vorwüchsig, nicht zu berücksichtigen, halte ich ebensowenig für angezeigt, wie etwa die Beschränkung auf noch weniger als 500 stärkste Stämme: alles, was wahrscheinlich im Haubarkeitsbestande noch steht, hat meines Erachtens das Recht, bei der Altersbestimmung mitzusprechen.

Auf Grund der vorstehend entwickelten Forderungen, die sich in der Hauptsache in die 3 Punkte zusammenfassen lassen:

> Wirtschaftliches Alter an Stelle des faktischen, — Massenalter, nicht Probestammalter, — Altersermittelung nur für die je 500 stärksten Stämme eines Bestandes** —

habe ich für alle unsere Tannenbestände, für die neuesten und für die früheren Aufnahmen derselben, die Altersermittelung durchgeführt und bin mit dem Ergebnis insofern zufrieden, als sich eine verhältnismäßig gute Uebereinstimmung zeigt zwischen den für die verschiedenen Untersuchungen gefundenen Zahlen und mit den zwischen denselben liegenden Zeiträumen. Jedenfalls sind die Widersprüche, welche, zumal bei einem so schwierigen Material wie bei der Tanne, nie ganz fehlen werden, weniger zahlreich und ihrem absoluten Betrage nach nicht so bedeutend, als dann, wenn man je die ganzen Bestände mit allen ihren Stammklassen heranzieht. Dies im einzelnen nachzuweisen, würde mich an dieser Stelle zu weit führen, bleibt übrigens vorbehalten.

Schließlich erhebt sich noch die Frage, wie man sich nun mit jenem, in vielen Fällen immer noch vorhandenen Widerspruche, daß die für 2 Aufnahmen ermittelte Altersdifferenz nicht übereinstimmt mit der Zahl der wirklich verflossenen Jahre, endgiltig abfinden soll.

Schuberg schlägt a. a. O. vor, man solle alle Altersbestimmungen, die an Probestämmen bei verschiedenen Aufnahmen eines und desselben Bestandes vorgenommen worden sind, nachdem man sie auf einen einheitlichen Zeitpunkt reduziert hat, zusammenfassen zu einem Durchschnittswert und diesen maßgebend sein lassen. Diesem Vorschlag könnte man nur dann zustimmen, wenn die bei den konkurrierenden

---

* Schwappach, Wachstum und Ertrag normaler Rotbuchenbestände, 1893, S. 29.

** Vergl. auch: Th. Nördlinger, „Das mittlere Bestandesalter", Allg. Forst- u. Jagd-Zeitung von 1886, S. 295 ff. und 1887, S. 301 ff. — Dr. E. Speidel, „Die Altersbestimmung in Fichten-Versuchsbeständen bei wiederholten Aufnahmen", Allg. Forst- u. Jagd-Zeitung von 1888, S. 228 ff.

Digitized by Google

Aufnahmen untersuchten Probestämme gleichwertig, d. h. zu gleicher Anzahl je für die nämliche Anzahl stärkster Stämme des Bestandes entnommen sind. Für die Berechnung des Massenalters ergeben sich übrigens in jener Reduktion auf einen „einheitlichen Zeitpunkt" Schwierigkeiten, weil man auch die Massen reduzieren muß (c).

Eine Berücksichtigung je zweier benachbarter Bestandesaufnahmen empfiehlt auch Speidel, welcher a. a. O. das Alter auf die Mitte der Zuwachsperiode als arithmetischen Durchschnitt der 2 aufeinanderfolgenden Altersermittelungen berechnen und hiervon ausgehend eventuell die Altersbestimmung beider Aufnahmen unter Anrechnung je der Hälfte der thatsächlich zwischen beiden Aufnahmen verflossenen Jahre, verbessern will. Auch dieses Verfahren kann nur in Frage kommen, wenn beide Altersbestimmungen an gleichwertigen Probestämmen vorgenommen worden sind.

Nach meiner Auffassung darf man je die sorgfältig ausgeführte neueste Altersbestimmung als richtig annehmen und dieser entsprechend frühere Altersermittelungen, welche mit derselben nicht stimmen, abändern; und zwar komme ich zu dieser Meinung durch die Erwägung, daß man das Alter eines am Ende seines Daseins angelangten haubaren Bestandes unbedingt richtig erhält, wenn man es aus der Gesamtheit aller Stämme desselben ableitet. Was man in früheren Jahren für diesen Bestand gefunden hatte, ist dann ganz gleichgiltig. Einen feststehenden Wert gewinnt man erst für den haubaren Bestand. Inzwischen hat man von der letzten Altersbestimmung auszugehen, mit dem Vorbehalt freilich, daß auffällige Abweichungen besonders untersucht und aufgeklärt werden. Jedenfalls sollte man in Probebeständen, die fernerhin nicht mehr behandelt, sondern aufgegeben werden sollen, durch spezielle Aufnahme möglichst vieler, auf der Fläche selbst entnommener Probestämme eine thunlichst sichere Altersfeststellung bewirken, um von ihr aus alle rückwärtsliegenden zu korrigieren.

Erste und wichtigste Forderung bleibt immer, daß an Probestämmen nicht gespart wird. Daß man sich trotzdem draußen im Walde aus mehrfachen Gründen oft mit weniger Probestämmen begnügen muß, als für die Sache erwünscht ist, weiß jeder, der solche Aufnahmen gemacht hat."

Bemerkungen zu vorstehendem Aufsatz:

ad (a): Aus einem Tannenbestande, welcher vor 27 Jahren unter durchaus günstigen Bedingungen künstlich (durch Pflanzung unter

Digitized by Google

lichtem Schutzbestand, Liasboden) begründet worden ist, liegen mir die Bodenscheiben mehrerer herrschender Stämme vor, welche sämtlich einen, die ersten 8 Lebensjahre umfassenden engringigen Kern von 1,2—1,4 cm Durchmesser aufweisen. Damit ist also — zumal es sich hier nicht um Durchschnittsbäume, sondern um entschieden freudig erwachsene Exemplare handelt, — die normale langsame Jugendentwickelung der Tanne scharf gekennzeichnet. Dann folgen auf jenen Scheiben unvermittelt Jahresringe von durchschnittlich 0,3—0,35 mm Breite. Von einem engen Kern im Sinne des Gegensatzes zwischen wirtschaftlichem und faktischem Alter ist hier natürlich nicht die Rede. Ein solcher ist erst dann vorhanden, wenn sich jenes langsame Jugendwachstum, — welches dann überdies oft durch noch weit schmälere, mit unbewaffnetem Auge vielfach gar nicht mehr erkennbare Jahresringe charakterisiert ist, — mehr oder weniger weit über jene erste 6—10jährige Anfangsperiode der Entwickelung hinaus erstreckt.

Wenn Schuberg in Bezug auf die Fälle, in welchen nicht bloß einzelne, sondern viele (oder gar nur) Stämme mit engringigem Kern an der Bestandesbildung beteiligt sind, der Ansicht ist, daß diese Erscheinung entweder in standörtlicher Eigenart oder in der wirtschaftlichen Behandlung ihre Ursache habe, so ist letzteres, d. h. der Einfluß der Wirtschaftsführung unbedingt zuzugeben, nicht aber ebenso uneingeschränkt ein bezüglicher Einfluß des Standorts. Letzterer äußert sich zwar allgemein in der Weise, daß durch alle Lebensalter hindurch der Baum auf schlechterem Standorte langsamer wächst als auf besserem, bei der Tanne auch wohl darin, daß die normale langsame Jugendentwickelung auf dem einen Standorte durch wenige Jahre länger anhält als auf einem anderen, nicht aber in der Art, daß allein durch Standortseigentümlichkeit der Eintritt relativ kräftiger Entwickelung erheblich verzögert würde. Letzteres bewirkt nur die Wirtschaftsführung. Ist die junge Tanne lange Jahre hindurch stark beschattet, in ihrem Standraum stark beengt, so bildet sie entsprechend viele schmale Jahresringe, d. h. einen „engen Kern" aus; im gegenteiligen Falle tritt sie überall, auch auf geringerem Standorte nach 6—10 Jahren in jenes Stadium freudigeren Wachstums ein, welches sich durch relativ starken Höhentrieb und Anlegen breiterer Jahresringe kennzeichnet. Ob nicht solche Bestände, in welchen an *vielen* Probestämmen sich enge Kerne finden, eben weil sie eine abnorme, d. h. unseren neueren Wirtschaftsgrundsätzen nicht entsprechende Jugendentwickelung durchgemacht haben,

Digitized by Google

von der Benutzung bei Aufstellung von Ertragstafeln ganz auszuschließen sein möchten, ist eine andere Frage. Frost, öfterer Wildverbiß können ähnliche Wirkung haben wie lang andauernder Druck. Trüge der Standort die Schuld an dem abweichenden Verhalten, so müßte für solchen Standort eine besondere Ertragstafel konstruiert werden.

Wenn ich in meinem Aufsatze gesagt habe, daran daß in vielen Fällen die jungen Tannen, weil ihnen während einer langen Zeit der Schirmdruck des Altbestandes hinderlich gewesen ist, zu wenig geleistet haben, sei die Wirtschaft schuld, so trifft der Vorwurf, welcher hierin erblickt werden könnte, die Wirtschaft natürlich nur insofern, als sie aus irgend welchen Gründen (Bodenschutz, Lichtungszuwachs) die Verjüngungsdauer über dasjenige Maß ausgedehnt hat, welches nach der Natur unserer Holzart für eine vollständige Bestandesverjüngung erforderlich wäre. Wenn also beispielsweise zur Erzielung bedeutenderer Dimensionen der Mutterbäume die Verjüngungsdauer auf 50 Jahre erstreckt wurde, während man den betr. Bestand vielleicht ganz gut in 25 Jahren verjüngen konnte, so ist die dadurch gewissermaßen zwangsweise herbeigeführte verlangsamte (durch engringigen Kern gekennzeichnete) Jugendentwickelung des Nachwuchses weder in der Natur der Holzart noch in der Eigenart des Standortes begründet. Wohl aber ist es eine Eigentümlichkeit der Holzart, daß sich Anflug trotz der Geschlossenheit des Bestandes oft auch von Besamungen her, welche in einer weit früheren Zeit als der festgesetzten Verjüngungsperiode erfolgt sind, am Leben erhält und sich dann, wenn die regelrechte Verjüngung eingeleitet wird, bemüht, sich an dieser, soweit es ihm irgend möglich ist, zu beteiligen. Solchem verfrüht auftretenden Anflug kann natürlich die Wirtschaft nicht immer nachgehen, um ihn durch entsprechende Eingriffe alsbald in seiner Entwickelung zu fördern. Alle solch' einer Besamung entsprechende Pflanzen, welche sich trotzdem lebend erhalten, bringen also in den folgenden Umtrieb einen engen Kern, bezw. ein zu hohes Alter mit. Dieser Fall wird um so häufiger eintreten, je besser der Standort ist; insofern also wird auch von letzterem ein Einfluß ausgeübt. Aber die Forsteinrichtungspraxis beginnt doch, unbekümmert um solche Verhältnisse, ihren neuen Umtrieb erst mit der planmäßig erfolgenden Besamung; ihr Altersjahr o des neuen Bestandes kann nur in dem Zeitpunkte der letzteren liegen, von da ab rechnet sie, und was an Altersjahren einzelne Individuen oder auch die Mehrheit derselben, ja alle bis zu jenem Zeitpunkte schon erreicht

Digitized by Google

haben, das ist eben ein, ich möchte sagen, unberechtigter Überschuß, und so kommt man ganz von selbst dazu, nur mit dem wirtschaftlichen Alter und nicht mit dem thatsächlichen zu rechnen.

ad (b): Die von mir zur Anwendung empfohlene Tabelle soll allgemein bei allen engringigen Stämmen benutzt werden. Dies könnte deshalb beanstandet werden, weil eine solche Generalisierung die Standortsverschiedenheiten nicht zum Ausdruck kommen läßt. Und streng genommen sollte man auch für die unterschiedenen Bonitäten verschiedene solche Tabellen haben; denn wenn z. B. auf Böden mittlerer Leistungsfähigkeit dem innersten Durchmesser von 1 cm nach Aussage meiner Tabelle normal 10 Jahresringe entsprechen, so müßten für besseren Standort weniger, für schlechteren mehr Jahresringe in Ansatz kommen. Aber nach welchen Kriterien soll man entscheiden? Jene eine Tabelle gibt für die mittleren Bonitäten durchschnittliche, jedenfalls nicht zu niedrige Jahresringzahlen für die verschiedenen Durchmesser an. Ein nicht zu sehr beschleunigter Gang des Verjüngungsprozesses soll dadurch als normal anerkannt werden. Ich hätte nichts dagegen zu erinnern, wenn jemand für ausgeprägt gute Standorte meine Ansätze etwas verringern, für schlechte etwas erhöhen wollte. In welchem Maße und nach welchen Anhaltspunkten diese Verschiebung zu geschehen hätte, wüßte ich jedoch nicht allgemein anzugeben, und ich möchte es, um die Durchsichtigkeit des ganzen Vorganges zu wahren, lieber bei der Anwendung jener einheitlichen Tabelle belassen. Das Alter bester Bestände würde dadurch vielleicht etwas zu hoch, dasjenige geringerer etwas zu niedrig gefunden; für mittlere Bonitäten, welche ja doch meist überwiegen, stimmen jene Ansätze. Und wenn man sich diesen Einfluß vor Augen hält, kann man ihn, soweit man es für gut findet, bei den Schlüssen, die man zieht, berücksichtigen; ohne alle Willkürlichkeit kommen wir ja doch nicht durch.

ad (c): Hier möchte ich nur wiederholt hervorheben, daß zur Altersbestimmung für den Bestand nur die Stämme des späteren Haubarkeitsbestandes herangezogen werden sollten. Das für die Zeit der Hiebsreife sich ergebende Bestandesalter ist doch unbedingt das entscheidende: ist dieses für einen Altbestand z. B. heute auf 120 Jahre festgestellt, so war dieser Bestand unzweifelhaft vor 20 Jahren 100, vor 40 Jahre 80 Jahre alt, auch wenn etwa damals vorgenommene Altersermittelungen, gestützt auf die Verwendung von Probestämmen des ganzen damaligen Bestandes, andere Ergebnisse geliefert hätten. Letztere

Digitized by Google

wären halt unrichtig; sie wären nach Möglichkeit vermieden worden, wenn man damals schon von den Probestämmen nur die Vertreter der Stammgruppen des dereinstigen Haubarkeitsbestandes zur Ableitung des mittleren Bestandesalters benutzt hätte. Der Einwand, daß man — zumal in früheren Lebensstadien der Bestände — diese Haubarkeitsstämme noch nicht mit Sicherheit kennt, ist bis zu einem gewissen Grade begründet; aber er kann nicht Anlaß dafür sein, daß man nicht das grundsätzlich Richtige wenigstens zu erreichen anstrebt, indem man sich an die stärksten Stämme hält. Denn die Wahrscheinlichkeit spricht eben doch dafür, daß die letzteren im Gegensatz zu den geringeren in ihrer Mehrzahl das Haubarkeitsalter erreichen werden.

Note III.

Bemerkungen zur Massenermittelung.

Im Anschluß an die Betrachtungen der Note I könnte hier nochmals die Frage angeregt werden, ob unsere Aufnahmeverfahren einen dem Charakter der vorliegenden Aufgabe entsprechenden Genauigkeitsgrad der Resultate verbürgen.

Ich bin geneigt, die Frage zu bejahen. Freilich muß man an dem Satze festhalten, daß für die Aufstellung von Ertragstafeln, welche doch für verschiedene Standorte mittlere, durchschnittliche Wachstumsleistungen darstellen sollen, nicht die Untersuchung einiger weniger Bestände genügt, sondern von vornherein eine größere Anzahl von Probebeständen in ihren Kurvenstücken verfügbar sein muß, deren eventuelle Zusammengehörigkeit zu begutachten ist. Sind dann einmal diejenigen Kurvenstücke bestimmt, im Anhalte an welche man die Leitkurven gewinnt, so spielen die übrigen Bestände allerdings nunmehr eine untergeordnete Rolle, ja sie könnten ganz entbehrt werden, wenn man auf die Annehmlichkeit und bezw. größere Sicherheit verzichten wollte, welche darin erblickt werden muß, daß auch noch andere, nicht unmittelbar beteiligte Positionen den Verlauf der Leitkurven als annehmbar bestätigen oder zu Modifikationen derselben Anlaß und Anhaltspunkte bieten. Solchen Verzicht sollte man aber nicht leisten, und unter diesem

Digitized by Google

Gesichtspunkte möchte ich auch nicht raten, etwa von der ferneren Behandlung solcher Probebestände, welche von den für die Leitkurven maßgebenden entfernter liegen, sich zwischen dieselben einschalten, eher abzusehen, als bis dieselben wenigstens 3—4 mal aufgenommen sind. Haben sie bis dahin einen den Leitkurven, bezw. Ertragstafeln entsprechenden Entwickelungsgang bewiesen, so ist ihre weitere Beobachtung wohl nicht mehr nötig, vielmehr kann die Zahl der ständigen Ertragsprobeflächen dann entsprechend verringert, und die Gesamtarbeitsaufgabe unserer Versuchsanstalt dadurch vielleicht erheblich herabgemindert werden. Soweit sind wir mit unseren Weißtannen-Aufnahmen noch nicht. Vorläufig brauchen wir noch alle unsere Probebestände zur fortdauernden Kontrolle der gewonnenen Ertragstafeln.

In der Vielheit dieser Bestände darf sicherlich ein gewisser Ersatz dafür erblickt werden, wenn bei deren Behandlung im einzelnen nicht etwa immer der wünschbar höchste Genauigkeitsgrad gefunden werden wollte.

Ein Mangel in dieser Beziehung kann, wenn einmal das Kluppierungsergebnis als genügend genau anerkannt ist und hinsichtlich der Stammzahl (bezw. etwa entkommener Stämme) kein Bedenken besteht, nur gefunden werden in der Zahl und Verteilung der Probestämme, sowie in der Auswahl derselben.

Über die Zahl und insbesondere die Verteilung der Probestämme, d. h. über die einzelnen Massenermittelungs-Verfahren mich an dieser Stelle auszusprechen, würde zu weit führen. Wir haben bisher an der Regel festgehalten:

Auswahl einer möglichst großen Anzahl von Probestämmen nach dem Draudt'schen Verfahren und spezielle Untersuchung derselben zur Feststellung ihres Alters, ihrer Höhe, Masse (Derbholz, Reisig 2c.), Formzahl u. s. w. nach den Vorschriften des Arbeitsplanes. Ob die Zahlen, welche die einzelnen Probestämme liefern, direkt zur Berechnung der entscheidenden Werte benutzt werden sollen, oder ob man dieselben zunächst nur zur Gewinnung gewisser (durch stetige Kurven ausgedrückter) Gesetzmäßigkeiten verwenden und nach letzteren erst jene Werte für den Bestand feststellen will, möge hier nicht weiter erörtert werden. Thatsächlich haben wir bei unseren württembergischen Aufnahmen bisher die von den Probestämmen gelieferten Zahlen unmittelbar verwendet, also z. B. die mittlere Bestandeshöhe aus den wirklichen Probestammhöhen abgeleitet und nicht erst aus diesen uns eine

Digitized by Google

für die Durchmesserstufen des konkreten Bestandes maßgebende Höhenkurve konstruiert, deren Angaben dann zur Berechnung der mittleren Bestandeshöhe benutzt worden wären.

Das schwierigste Geschäft bei allen Bestandesaufnahmen, bei welchen mit Probestämmen operiert wird, ist die Auswahl dieser letzteren, besonders wenn für die Wahl überhaupt nur eine beschränkte Anzahl von Stämmen zur Verfügung stehen, wie dies auf unseren Isolierstreifen fast immer und zumal bei öfterer Wiederholung der Aufnahmen der Fall ist. Hier ist stets die Gelegenheit zu Fehlern gegeben, weil man nur das eine der massebildenden Elemente, die Querfläche in Brusthöhe, mit Sicherheit feststellen kann, während die beiden anderen Faktoren, Höhe und Formzahl, nur gutächtlich bestimmt werden. Dazu kommt, daß gerade die Brusthöhenquerfläche jener genauesten Festlegung gar nicht bedarf, sofern wir in dem bei der Berechnung der Bestandesmasse benutzten Quotienten K/k für kleine Abweichungen ein vollwichtiges Korrektiv haben. Sehr häufig werden erfahrungsgemäß die Probestämme zu gut gewählt. Man sucht Stämme von allseits normalem Verhalten und greift dabei meist eher zu hohe als zu niedrige, eher zu gut bekronte, zu vollholzige als zu gering beastete und zu schlecht ausgeformte. Weitgehende Uebung, ein scharfer Blick, welcher die verschiedenen, im Bestande vorkommenden Typen in ihrer Verteilung und verhältnismäßigen Beteiligung am Gesamtbestand richtig erfaßt, sind die wichtigste Vorbedingung für gute Resultate. Vor allem aber muß eine genügend große Anzahl von Probestämmen gefordert werden, damit sich die im einzelnen unvermeidlichen Abweichungen auf einen guten Mittelwert ausgleichen. Der von Weise* gemachte Vorschlag, sich bei der Auswahl von Probestämmen etwa vorhandener Formzahltafeln zur Kontrolle zu bedienen, unterliegt theoretischen und praktischen Bedenken; erstere aus der Erwägung fließend, daß man, sobald irgend welchen Formzahltafeln** die Fähigkeit, im Einzelfalle als Korrektiv zu dienen, zuerkannt wird, eigentlich überhaupt kein Probestammverfahren mehr braucht, sondern

---

* Weise, „Die Ertragsuntersuchungen der Versuchsanstalten". Aus dem Walde. Nr. 26 und 27 von 1887 (insbes. S. 106).

** Jede Art der Formzahlcharakteristik spielt hier die nämliche Rolle, sei es, daß man nach Höhen, nach Höhen und Durchmessern, nach Brusthöhen- und Mittendurchmessern, nach Brusthöhendurchmesser d und Lage des Durchmessers d/2 ordnet.

Digitized by Google

einfach jene Formzahltafeln in Verbindung mit der Konstruktion einer Höhenkurve zur Inhaltsermittelung anwenden kann; praktische Bedenken, sofern man die Vergleichung mit den Tafelwerten erst vornehmen kann, wenn der betr. Stamm bereits gefällt und kubiert ist, mithin erst nachdem man zu Hause alle bezüglichen Rechnungen ausgeführt hat. Dann befindet man sich aber mit seinen Arbeiten oft schon an einem ganz anderen Ort und kann nicht etwa nachträglich noch einen oder den anderen Probestamm als Ersatz eines ausfallenden neu auswählen. Aehnliche Bedenken drängen sich auf, wenn man etwa die Höhen nach Höhentafeln begutachten wollte. Man müßte sich jedenfalls eine Höhenkurve ad hoc für den einzelnen Bestand konstruieren. Für alle Ungereimtheiten, welche sich trotz aller Sorgfalt bei der Auswahl der einzelnen Probestämme bei deren Zusammenordnung schließlich doch ergeben, muß, wie oben hervorgehoben wurde, in der möglichst großen Anzahl derselben Abhilfe gefunden werden.

Note IV.

Sortimentsbildung, Geldertragstafeln und Rentabilität.

Da die höchste Wertsleistung das Endziel unserer Wirtschaft ist, muß die Beurteilung der Wertserzeugung ermöglicht, und müssen zu dem Ende die Massen in Werte, die Massenertragstafeln in Geldertragstafeln umgewandelt werden. Hierzu gehört vor allem die Kenntnis der Sortimente. Die verschiedenen Sortimente stehen verschieden hoch im Preis. Die Masse eines jeden einzelnen Sortiments ist mit dem Preis der Masseneinheit desselben zu multiplizieren; in dem Produkt hat man den Gesamtwert des betr. Sortiments, dann in der Summe der Werte aller Sortimente den Wert des Bestandes und endlich aus dieser Summe, dividiert durch die Anzahl der Masseneinheiten des ganzen Bestandes den Durchschnittswert für 1 fm der Bestandesmasse.

Da die Preise schwanken, so kann eine Geldertragstafel nicht allgemeine und dauernde Brauchbarkeit haben, ihre Giltigkeit ist vielmehr örtlich und zeitlich beschränkt. Die räumlichen und zeitlichen Verschiebungen der Preise betreffen nicht etwa immer gleichheitlich alle Sortimente, sondern die Aenderungen sind oft bei den einzelnen Sor-

Digitized by Google

timenten relativ verschieden, d. h. das Verhältnis der Preise, welche auf dem Markte für die Masseneinheit der verschiedenen Sortimente erzielt werden, ändert sich.

Wenn ich es im Folgenden unternehme, nun auch noch Geldertragstafeln zu konstruieren, so schaffe ich hierdurch also kein für längere Zeiträume und große Gebiete giltiges Hilfsmittel der Rentabilitätsbemessung, und der wesentlichste Gewinn der Aufstellung dieser Geldertragstafeln kann nur darin liegen, daß überhaupt der Weg gezeigt wird, auf welchem man zu solchen Tafeln gelangen kann.

Die Preise bietet uns der Holzmarkt. Die Beteiligung der einzelnen Sortimente an der Bildung der Bestandesmassen erfährt man auf verschiedene Weise, nämlich entweder aus den bei wirklich vorgenommenen Fällungen (Abtrieb von Beständen) aufgestellten Schlagaufnahme-Registern, oder indem man sich, ich möchte sagen künstlich, aus den Aufnahmeergebnissen, welche unsere normalen Probebestände geliefert haben, die Massen der einzelnen Sortimente herauskonstruiert. Will man das letztere Verfahren wählen, so darf die Kontrolle durch wirkliche Schlagergebnisse nicht fehlen.

Es gilt zunächst um die Trennung in Nutzholz und Brennholz; da das Reisholz in den Massenertragstafeln bereits ausgeschieden ist, kommt nur noch das Derbholz in Betracht.

Ich halte mich bei den nachstehenden Entwickelungen natürlich an die in Württemberg geltende Sortimentsbildung. Für solche Leser, denen dieselbe nicht geläufig wäre, möge das Wesentlichste darüber hier folgen, soweit es für die Weißtanne in Betracht kommt, und zwar entsprechend dem Erlaß der Kgl. Forstdirektion vom 12. September 1895.

1. Die Nadelholzstämme werden in die 2 Gruppen: Langholz und Sägholz und diese wieder je in mehrere Klassen eingeteilt, nämlich:

a) Langholz.

Klasse	Länge mindestens m	Ablaß* mindestens cm
I	18	30
II	18	22
III	16	17
IV	8	14
V	willkürlich	7

* Ablaß = Durchmesser (ohne Rinde) an der neben bezeichneten Stelle (Länge von mindestens . . .), vom unteren Stammende an gerechnet.

Digitized by Google

b) Sägholz.

Klasse	Länge mindestens m	Ablaß mindestens cm	Durchmesser auf halber Länge mindestens cm
I	4,5 — 9 — 13,5 — 14 — 18	30	40
II	desgl.	30	unter 40
III	willkürlich	14	willkürlich

Das Nadellangholz wird in der Regel in seiner ganzen nutzbaren Länge ausgehalten und die nicht in die Preisklasse der Hauptstämme passenden Gipfel sind ohne Trennung vom Hauptstamme als sog. Draufholz zu behandeln. Letzteres ist bei den Langholzklassen I und II als Langholz der IV. Klasse, bei den Langholzklassen III und IV als solches der V. Klasse zu verrechnen. Überdies ist das Draufholz auf eine Länge von ganzen Metern zu bemessen und soll bei den Langholzklassen I und II mindestens 14 cm, bei den Langholzklassen III und IV mindestens 7 cm Ablaß haben.

2. Nadelholzstangen (stets in ihrer ganzen Länge aufzubereiten):

a. Derbstangen 7,1—14,0 cm stark (1 m oberhalb des unteren Endes, mit Rinde gemessen).

1. 11,1—14,0 cm stark
mit einer Länge von mehr als 13 m, Baustangen I. Kl.
„ „ „ „ 11,1—13 m „ II. „
„ „ „ „ 9,1—11,0 m „ III. „
(fakultativ) „ „ „ „ 7,1— 9,0 m „ IV. „

2. 9,1—11,0 cm stark
mit einer Länge von mehr als 13 m, Hagstangen I. Kl.
„ „ „ „ 11,1—13,0 m „ II. „
„ „ „ „ 9,1—11,0 m „ III. „
(fakultativ) „ „ „ „ 7,1— 9,0 m „ IV. „

3. 7,1—9,0 cm stark
mit einer Länge von mehr als 9,0 m, Hopfenstangen I. Kl.
„ „ „ „ 7,1—9,0 m „ II. „
„ „ „ „ 6,1—7,0 m „ III. „

b. Reisstangen bis zu 7,0 cm stark
mit einer Länge von mehr als 7,0 m „ IV. „
„ „ „ „ 6,1—7,0 m „ V. „
„ „ „ „ 4,1—6,0 m, Rebstecken I. Kl.
„ „ „ „ 3,1—4,0 m „ II. „
„ „ „ „ bis zu 3 m, Bohnenstecken.

In Bezug auf die übrigen Sortimente dürfte eine besondere Angabe hier überflüssig sein.

Bei der Weißtanne ist, ebenso wie bei der Fichte, für unsere Verhältnisse das Langnutzholz meist dasjenige Sortiment, von welchem die Wertsleistung der Bestände in entscheidender Weise abhängt.

Digitized by Google

Man muß nun vor allem untersuchen, wie viel Festmeter der einzelnen Stammholzklassen (absolut) in den für die verschiedenen Bestandesalter und Bonitäten ausgeworfenen Derbholzmassen enthalten sind, bezw. (relativ) wie an diesen Massen die einzelnen Stammholzklassen beteiligt sind.

Ueberdies muß aus wirklichen Schlagergebnissen entnommen werden, welcher Prozentsatz des Fällungsergebnisses durchschnittlich auf andere als Nutzholzsortimente entfällt; denn nicht jeder Stamm von bestimmter Länge und einem gewissen Durchmesser kann auch wirklich als Nutzholzstamm ausgehalten werden; vielmehr müssen oft nicht wenige Stämme (z. B. Krebsstämme) zerschnitten und als Brennholz verwertet werden.

Zunächst aber ist ganz allgemein die Frage zu beantworten:

Welche Dimensionen muß ein Tannenstamm haben, um bei der Fällung einen Stamm der I, II., III., IV. oder V. Klasse zu liefern?

In unseren Kluppierungsergebnissen besitzen wir die Brusthöhenstärken der Stämme. Eine allgemeine Antwort auf jene Frage wird gewonnen, wenn wir angeben können, welchem Brusthöhendurchmesser bei der für die einzelnen Stammklassen geforderten Länge die zugehörige Größe des Ablasses entspricht. Also die Frage würde beispielsweise für Stammholz der I. Klasse so lauten:

Welchen Brusthöhendurchmesser muß ein Tannenstamm mindestens haben, um bei 18 Meter über dem Abhieb noch wenigstens 30 cm Durchmesser zu ergeben, alles ohne Rinde gemessen?

Die allgemeine Kurvengleichung $y^2 = px^m$, in welcher x die Höhe von irgend einem Punkte der Stammachse bis zum Scheitel und y den Halbmesser an diesem Punkte bedeutet, liefert durch Integration den Inhalt des Paraboloids

$$J = \frac{\pi y^2 x}{m+1}.$$

$\frac{1}{m+1}$ ist $= f$, d. h. die absolute Schaftformzahl für den Teil des Schaftes zwischen jenem Punkte und der Spitze des Baumes. Mithin ist

$$m = \frac{1-f}{f}.$$

Die von Schuberg in seinem Werke: „Formzahlen und Massentafeln der Weißtanne“ * S. 100 angegebenen durchschnittlichen Schaft-

* Formzahlen und Massentafeln der Weißtanne. Auf Grund der vom Vereine Deutscher forstlicher Versuchsanstalten erhobenen Materialien

Digitized by Google

formzahlen (und zwar Brusthöhenformzahlen), zu deren Herleitung s. Z. auch alle von der württ. Versuchsstation erhobenen Formzahlen herangezogen worden sind, bewegen sich (für Bäume von 14 cm Durchmesser und mehr in 1,3 m Höhe) in den Grenzen 0,480 bis 0,562; der weitaus größere Teil der bezüglichen Formzahlen liegt zwischen 0,500 und 0,550. Die absoluten Formzahlen sind kleiner als die entsprechenden Brusthöhenformzahlen. Man wird vielleicht die den Schuberg'schen Brusthöhenformzahlen zugehörigen absoluten Formzahlen fa. in 4 Gruppen zusammenfassen dürfen, welche durch die Mittelwerte

$$0{,}480 \;—\; 0{,}500 \;—\; 0{,}520 \;—\; 0{,}540$$

charakterisiert sind.

Dann hätte man

für fa =	m =	y^2 = rund
1) 0,480	1,09	$px^{1,1}$
2) 0,500	1,00	$px^{1,0}$
3) 0,520	0,92	$px^{0,9}$
4) 0,540	0,85	$px^{0,8}$

und, da die Quadrate der Durchmesser sich verhalten, wie die m^{ten} Potenzen der Höhen:

für 1) $D^2 : H^{1,1} = d^2 : h^{1,1}$
„ 2) $D^2 : H \;\; = d^2 : h$
„ 3) $D^2 : H^{0,9} = d^2 : h^{0,9}$
„ 4) $D^2 : H^{0,8} = d^2 : h^{0,8}$

D wäre der gesuchte Brusthöhendurchmesser x, d der Durchmesser am Ablaß.

Für die Stämme der I. Klasse würden jene 4 Proportionen, wenn man statt der Brusthöhe (1,3 m) mit Rücksicht auf die Stockhöhe allgemein nur 1,0 von der Gesamthöhe abzieht, folgendermaßen lauten:

1) $x^2 : (H - 1{,}0)^{1,1} = 30^2 : (H - 18)^{1,1}$
2) $x^2 : (H - 1{,}0) \;\; = 30^2 : (H - 18)$
3) $x^2 : (H - 1{,}0)^{0,9} = 30^2 : (H - 18)^{0,9}$
4) $x^2 : (H - 1{,}0)^{0,8} = 30^2 : (H - 18)^{0,8}$

Nun darf man wohl unterstellen — ohne Ausscheidung der Formzahlen nach Durchmesserstufen — die Giltigkeit

---

bearbeitet und herausgegeben von K. Schuberg, Oberforstrat, Professor a. d. techn. Hochschule zu Karlsruhe. Berlin. Paul Parey. 1891.

Digitized by Google

der absoluten Schaftformzahl	im allg. für Höhen
0,480	von 26 und mehr Meter
0,500	von 20—25 m
0,520	von 16—20 m
0,540	von weniger als 16 m.

a) Hiernach käme für die I. Stammklasse, — deren Stämme bei 18 m Länge noch 30 cm rindenlosen Durchmesser haben müssen, was bei Stämmen unter 26 m Länge niemals zutreffen wird, — offenbar nur die Proportion 1 in Betracht. Es ergäbe sich mithin für die I. Klasse

$$x^2 = \frac{30^2 \cdot (H - 1{,}0)^{1{,}1}}{(H - 18)^{1{,}1}}$$

und hieraus, wenn man für H der Reihe nach die Werte von 26 m aufwärts einsetzt, folgendes Verhalten:

Um einen Stamm I. Klasse zu liefern, muß eine Tanne mindestens haben

bei einer Scheitelhöhe von Metern	einen Brusthöhendurchmesser in cm	
	ohne Rinde	mit Rinde (der Kluppierung entsprechend)
26	56	59
27	54	57
28	52	55
29	50	53
30	48,5	51
31	47,5	50
32	46,5	49
33	45,5	48
34	44,5	47
35	44	47
36	43	46
37	42,5	45
38	42	45
39	41,5	44
40	41	44

Die Rechnungsergebnisse (für die rindenlosen Durchmesser) sind auf halbe Zentimeter, die berindeten Durchmesser auf ganze Zentimeter abgerundet worden.

Die Rindenstärke ist wiederholt an unseren Probestämmen gemessen worden, so erst neuerdings wieder an 17 Stämmen der I. Klasse, welche (bei 35,0—40,0 Meter Länge und 44,0 - 71,0 cm Brusthöhen-

Digitized by Google

durchmesser) einfache Rindenstärken von 10 bis 15 mm, im Mittel 13,0 mm ergeben haben. Hiernach hat man dem berechneten rindenlosen Brusthöhendurchmesser solcher Stämme, welche Verkaufswaare der I. Klasse liefern könnten, durchschnittlich 2,5 bis 3 cm zugesetzt, um den berindeten Durchmesser in ganzen cm festzustellen.

Analog hat man demnächst — in Uebereinstimmung mit unseren direkten Messungen, welche an Stämmen der II. Klasse durchschnittlich 10,5 mm Rindenstärke ergeben haben, — bei den Stämmen der II. Klasse den rindenlosen Durchmesser um 2 bis 3, durchschnittlich 2,5 cm erhöht; bei der III. und IV. Klasse hat diese Erhöhung 1,5—2 cm betragen, nachdem die direkten Messungen eine durchschnittliche Rindenstärke von 7,4 mm nachgewiesen hatten.

b) Für die Stämme der II. Klasse (22 Zentimeter Ablaß bei 18 m Länge) kommt, ausweislich unserer sektionsweisen Probestammaufnahmen, auch nur der Exponent m = 1,1 in Betracht, weil Stämme mit weniger als 26 m Höhe allgemein noch nicht 22 cm Stärke bei 18 m Länge haben. Mithin ist für Berechnung des erforderlichen Brusthöhendurchmessers D (= x) nur zu benutzen der Ausdruck

$$x = 22 \sqrt[2]{\frac{(H-1{,}0)^{1{,}1}}{(H-18)^{1{,}1}}}$$

Hieraus sind (analog dem Ergebnis für Klasse I) die Erfordernisse für einen Stamm der II. Klasse:

für H =	D in cm	
	ohne Rinde	mit Rinde
26	43,5	46
27	41,0	44
28	39,5	42
29	38,0	41
30	37,0	40
31	36,0	39
32	35,0	38
33	34	37
34	33,5	36
35	33	35
36	32,5	35
37	32	34
38	31,5	34
39	31	33
40	30,5	33

Digitized by Google

c) Die Stämme III. Klasse (Länge 16 m, Ablaß 17 cm) könnten vielleicht zum Teil noch von solchen Bäumen geliefert werden, für welche (bei Höhen von 20—25 m) der Exponent 1,0, bezw. die Proportion

$$D^2 : H = d^2 : h$$

gilt. Jedenfalls muß untersucht werden, ob nicht wenigstens Bäume mit der Gesamthöhe von etwa 22 m an aufwärts in einer Höhe von 16 m über dem Abhieb noch einen Durchmesser von 17 cm (ohne Rinde) haben können. Ueberdies sollte man, um allgemeinere Mittelwerte zu erhalten, die Rechnung für Stämme von 22—25 Meter Länge auch noch mit dem Exponenten 1,1 und ebenso für Stämme von 26 bis etwa 28 m Länge auch noch für den Exponenten 1,0 führen, weil doch das Geltungsbereich dieser beiden Exponenten nicht gerade scharf bei der Grenze 25, bezw. 26 m abschneidet.

Zunächst findet man aus

$$x = 17 \sqrt[2]{\frac{(H-1{,}0)^{1{,}1}}{(H-16)^{1{,}1}}}$$

für H =	D in cm	
	ohne Rinde	mit Rinde
26	28	30
27	27	29
28	26,5	28
29	26	28
30	25,5	27
31	25	27
32	24,5	26
33	24	26
34	24	26
35	23,5	25

Weiter ist die Rechnung nicht geführt worden, weil Stämme mit 36 und mehr Meter Länge und dabei nur etwa 23 und weniger cm Brusthöhendurchmesser nicht vorkommen.

Ferner finde ich, ebenfalls für den Exponenten 1,1,

für H =	D in cm	
	ohne Rinde	mit Rinde
22	34	36
23	32	34
24	31	33
25	29	31

Digitized by Google

Sodann liefert die Rechnung mit dem Exponenten 1,0

$$\left(\text{aus } x = 17 \sqrt[2]{\frac{(H-1{,}0)}{(H-16)}}\right)$$

für H =	D in cm	
	ohne Rinde	mit Rinde
20	37	39
21	34	36
22	32	34
23	30	32
24	29	31
25	28	30

Erheblich sind, wie man sieht, die Unterschiede der gefundenen Durchmessergrößen nicht, wenn man für die nämliche Länge einmal mit dem Exponenten 1,1, sodann mit 1,0 rechnet; man wird ohne Bedenken für Stämme der III. Klasse einheitlich die Forderung folgendermaßen stellen dürfen:

für H =	D in cm	
	ohne Rinde	mit Rinde
20	37	39
21	34,5	36
22	33	35
23	31	33
24	30	32
25	28,5	30
26	28	30
27	27	29
28	26,5	28
29	26	28
30	25,5	27
31	25	27
32	24,5	26
33	24	26
34	24	26
35	23,5	25

d) Die IV. Klasse der Stämme ist charakterisiert durch 14 cm Ablaß bei 8 m Länge. Für diese dürfte der Exponent 1,1 ausscheiden, da für ihn der Stamm mit 26 m Länge nur 16,5 cm rindenlosen Brusthöhendurchmesser haben müßte, um bei 8 Meter Höhe noch 14 cm Ablaß zu ergeben. Dieser Fall ist fast ausgeschlossen. Dagegen kommt der Exponent 1,0 in Frage, und demnächst ist mit den

Digitized by Google

Exponenten 0,9 (Formzahl 0,520) und 0,8 (Formzahl 0,540) zu rechnen. Die bezüglichen Gleichungen sind

$$x = 14 \sqrt[2]{\frac{(H-1{,}2)}{(H-8)}},$$

$$x = 14 \sqrt[2]{\frac{(H-1{,}2)^{0{,}9}}{(H-8)^{0{,}9}}},$$

$$x = 14 \sqrt[2]{\frac{(H-1{,}2)^{0{,}8}}{(H-8)^{0{,}8}}},$$

wenn man überdies hier, mit Rücksicht auf die durchschnittlich wohl geringere Stockhöhe, von H im Zähler 1,2 statt 1,0 m abzieht.

Als Mittelwerte der Rechnungen, welch' letztere hier nicht im einzelnen mitgeteilt zu werden brauchen, erhält man

für H =	D in cm	
	ohne Rinde	mit Rinde
13	21	23
14	20	22
15	19	21
16	19	21
17	18,5	20
18	18	20
19	18	20
20	18	20
21	17,5	19
22	17	19
23	17	19
24	16,5	18
25	16	18

e) Die Stämme der V. Klasse bedürfen zunächst keiner besonderen Rechnung.

Ueberblickt man nun die obigen, für die 4 Klassen I—IV aufgestellten Zahlenreihen, welche die korrespondierenden Höhen und Durchmesser darstellen, so erhellt, daß eine Anzahl von Kombinationen für's allgemeine ausgeschieden werden kann. Denn — um das Beispiel der III. Klasse zu wählen — so kann man doch wohl annehmen, daß Stämme mit nur 20 m Höhe und 39 cm berindetem Durchmesser ebenso seltene Ausnahmen sind, wie solche von 34 m Höhe und nur 24 cm Durchmesser.

Man erkennt ferner, daß eine gewisse Anzahl von Grenzfällen vorliegt, welche ein allgemein zutreffendes Urteil a priori nicht ge-

Digitized by Google

statten. So ergiebt z. B. die Tanne von 27 m Höhe mit 27 cm rindenlosem Durchmesser einen Stamm der III., dagegen mit 41 cm Durchmesser einen solchen der II. Klasse; beide Kombinationen kommen vor, während wohl die in der I. Klasse aufgeführte Kombination: bei 27 m Höhe 54 cm rindenloser Durchmesser, wenn auch nicht ganz ausgeschlossen ist, so doch sich selten findet.

Für die Wertsbemessung müßten, mit Rücksicht auf die Preisverschiedenheit pro fm der Stämme verschiedener Klassen, streng genommen, in jedem konkreten Falle jene Möglichkeiten — (der Einordnung eines Baumes in verschiedene Stammklassen bei gleicher Höhe und abweichendem Durchmesser oder bezw. bei gleichem Durchmesser und abweichender Höhe) — getrennt gehalten werden. Aber die Anwendung unserer Rechnungsergebnisse wird doch sehr wesentlich erleichtert, wenn man die an den Grenzen thatsächlich übergreifenden Fälle einheitlich gestaltet, d. h. thunlichst zu durchschnittlich zutreffenden Kombinationen aus Höhe und Durchmesser vereinigt.

Um hierfür die erforderlichen Anhaltspunkte zu gewinnen, habe ich für unsere sämtlichen Probestämme, soweit sie mehr als 13 m Scheitelhöhe und weniger als 60 cm Brusthöhendurchmesser haben, die Höhen und Durchmesser zusammengeordnet. Die niedrigeren als 13 m hohen Stämme liefern zweifellos nur Holz der V. Klasse, ebenso gehören die Stämme mit mehr als 60 cm Brusthöhendurchmesser sicherlich der I. Klasse an. Die bezügliche Zusammenstellung umgreift noch 1277 Probestämme und zeigt im einzelnen folgendes Verhalten:

Der	I.	Klasse	gehören	an	45 Stämme,
„	II.	„	„	„	65 „
„	III.	„	„	„	218 „
„	IV.	„	„	„	639 „
„	V.	„	„	„	310 „

Läßt man 4 Einzelfälle außer Betracht, welche offenbar ganz vereinzelt dastehende Ausnahmen sind (wie z. B. die Kombination 40 m Höhe mit nur 32 cm Durchmesser!), so kommt man zu folgenden Normen:

Der I. Klasse gehören an:

a) alle Stämme mit mehr als 50 cm Brusthöhendurchmesser (mit Rinde gemessen);

b) alle Stämme mit mehr als 36 m Höhe;

Digitized by Google

c) Stämme von Höhe mit Mindestdurchmessern

31 m	50 cm
32 „	49 „
33 „	48 „
34 „	47 „
35 „	47 „
36 „	46 „

(Die Fälle, in welchen auch mal ein Stamm einer geringeren Dimension, — sei es Höhe, sei es Stärke, — in die I. Klasse fällt, sind selten Unter unseren speziell daraufhin untersuchten Probestämmen findet sich nur 1 solcher von 35 m Höhe und 45 cm Durchmesser, der vermöge besonders hoher Formzahl noch der I. Klasse zugehört hat).

Der II. Klasse gehören an:

die Stämme, welche bei einer

Höhe von	Durchmesser haben von
26 m	46 bis 50 cm
27 „	44 „ 50 „
28 „	42 „ 50 „
29 „	41 „ 50 „
30 „	40 „ 50 „
31 „	39 „ 49 „
32 „	38 „ 48 „
33 „	37 „ 47 „
34 „	36 „ 46 „
35 „	35 „ 46 „
36 „	34 „ 45 „

Der III. Klasse gehören an die Stämme mit den Kombinationen

Höhe in Meter	Durchmesser in cm
21	mehr als 35
22	„ „ 34
23	„ „ 33
24	„ „ 32
25	„ „ 30
26	von 30 bis 47
27	„ 29 „ 45
28	„ 28 „ 43
29	„ 28 „ 42
30	„ 27 „ 41
31	„ 27 „ 40
32	„ 26 „ 39
33	„ 26 „ 38

(Stämme über 33 m Länge dürfen, mit ganz wenigen Ausnahmen, mindestens der II. Klasse zugeordnet werden).

Digitized by Google

Der IV. Klasse gehören die Stämme zu mit den Kombinationen:

Höhe in m	Durchmesser in cm
14	von mehr als 21
15	„ „ „ 20
16	„ „ „ 20
17	„ „ „ 19
18	„ „ „ 19
19	„ „ „ 19
20	„ „ „ 19
21	von 19 bis 35
22	„ 19 „ 34
23	„ 19 „ 32
24	„ 18 „ 31
25	„ 18 „ 29
26	„ 18 „ 29
27	„ 18 „ 28

(Stämme von mehr als 27 m Höhe fallen nicht mehr in die IV. Klasse.)

Der V. Klasse fallen alle Stämme zu, deren Kombination von Höhe und Durchmesser vorstehend noch nicht getroffen ist.

Der Gang der Wertsermittelung, bezw. der Preisbestimmung (durchschnittlich) für 1 Festmeter Derbholzmasse gestaltet sich nun in irgend einem Bestande, dessen Durchmesser sämtlich gemessen sind, folgendermaßen:

Aus den Höhen der Probestämme konstruiert man sich eine Höhenkurve, welche für alle vorkommenden Brusthöhendurchmesser die zugehörigen Durchschnittshöhen, also die Kombinationen aus h und d ergibt. Man erkennt hieraus, unter Vergleichung mit den oben gegebenen Tabellen, sofort, wie sich die vorhandenen Stämme (je nach ihrer Kombination aus Durchmesser und Höhe) in die verschiedenen Stammklassen einreihen; die Holzmassen dieser letzteren werden berechnet; der Einheitspreis je für die einzelnen Stammklassen ist örtlich zu erheben oder den betr. Revierpreislisten (als Taxpreis) zu entnehmen. Damit sind alle Daten zur Gewinnung des Gesamt-Bestandeswertes und zur Berechnung des Durchschnittspreises pro 1 fm Holzmasse gewonnen. Nur muß an der Bestandesmasse noch diejenige Masse abgezogen werden, welche auf nicht nutzholztaugliche Stämme trifft, und für diese Stämme, welche als Scheitholz ꝛc. aufbereitet werden, eine besondere Preisbestimmung nach den ortsüblichen Sätzen, bezw. den Angaben der Preislisten stattfinden.

Digitized by Google

An den Durchschnittspreisen sind überdies die Erntekosten (Holzhauer- und Bringerlöhne) abzuziehen, wenn man, wie für Geldertragstafeln erforderlich, die erntekostenfreien (reinen) Werte haben will.

An einem Beispiel möge der Gang der Rechnung gezeigt werden:

Einer unserer Bestände hat pro ha ergeben

für die	I. Klasse =	28 Stämme
„ „	II. „ =	138 „
„ „	III. „ =	294 „
„ „	IV. „ =	260 „
„ „	V. „ =	8 „
	Summa =	728 Stämme.

Für die einzelnen Stammklassen sind die Holzmassen berechnet worden. Die Spitzen (Schaftteile oberhalb des Ablasses) sind ihrem Inhalte nach besonders ermittelt und den betr. Klassen zugezählt worden. So erhielt man z. B. für Klasse II einen Inhalt der 138 Stämme bis zum Ablaß von 194 fm und dazu 22 fm für die Spitzen.

Insgesamt ergab sich für

Kl. I =	58 fm =	9 %	des Nutzholzes
„ II =	194 „ =	28 „	
„ III =	269 „ =	40 „	
„ IV =	128 „ =	18 „	
„ V =	31 „ =	5 „	
Sa. =	680 fm		
Reisig ꝛc. =	112 fm		

Die Berechnung des Gesamtwertes und des Durchschnittspreises pro 1 fm gestaltete sich, wenn man als erntekostenfreie Beträge für die 5 Stammklassen und für das sonstige Holz pro 1 fm in Ansatz brachte bezw. die Preise von 19, 17, 14, 11, 9 und 3 Mark, folgendermaßen:

58 × 19 =	1102 Mk.
194 × 17 =	3298 „
269 × 14 =	3766 „
128 × 11 =	1408 „
31 × 9 =	279 „
112 × 3 =	336 „
Sa. 792 fm =	10189 Mk.,
d. i. durchschnittlich für 1 fm =	12,5 Mk.

Um die Ansätze für eine durchschnittliche Geldertragstafel zu erhalten, muß man die Berechnung für jede Bonität in einer Anzahl typischer Bestände verschiedenen Alters durchführen und aus den so

Digitized by Google

gewonnenen Einzeldaten durch Interpolation (am einfachsten auf graphischem Wege) Durchschnittsansätze ableiten. Neben den Hauptbestandesmassen sind in analoger Weise die Einheitspreise für die Durchforstungsmassen zu ermitteln.

Auf diese Weise hat die spezielle Rechnung für die dominierende Masse in 9 Beständen der I. Bonität ergeben:

	Alter Jahre	Durchschnittspreis pro fm
1)	60	9,0 Mk.
2)	65	9,0 „
3)	80	9,0 „
4)	80	11,0 „
5)	85	10,0 „
6)	90	12,7 „
7)	105	14,7 „
8)	118	12,8 „
9)	130	14,0 „

und für 8 Bestände der II. Bonität hat die Rechnung geliefert:

	Alter Jahre	Durchschnittspreis pro fm
1)	60	6,7 Mk.
2)	78	8,3 „
3)	80	10,5 „
4)	101	10,8 „
5)	107	10,5 „
6)	107	11,0 „
7)	110	11,6 „
8)	140	15,0 „

Für die III. Bonität habe ich folgende Resultate erhalten:

	Alter Jahre	Durchschnittspreis pro fm
1)	60	3,6 Mk.
2)	70	7,3 „
3)	85	8,7 „
4)	110	11,2 „
5)	125	12,0 „

Für die IV. Bonität, deren Probebestände sehr wenig zahlreich sind:

1)	80	8,3 Mk.
2)	118	10,2 „

Digitized by Google

Wie viele solcher Einzelberechnungen zur Gewinnung genügend zuverlässiger Durchschnittssätze nötig sind, kann kaum allgemein angegeben werden.

Vor allem ist nun aber noch festzustellen, welcher Prozentsatz der auf unseren normalen Probeflächen festgestellten Holzmassen als nutzholzuntauglich durchschnittlich in Abzug gebracht werden muß.

Hierüber können nur wirkliche Schlagergebnisse Aufschluß gewähren; ich habe mir deshalb solche aus verschiedenen Tannenrevieren mitteilen lassen, und zwar stehen mir hinsichtlich des Hauptbestandes spezielle Angaben aus 16 reinen Tannenschlägen der Reviere Göppingen, Hirsau, Oberndorf, Wildbad, sowie des Neuenbürger Stadtwaldes zur Verfügung, von welchen sich 2 auf 71—80 jährige, 1 auf 81—90 jährige, 2 auf 91—100 jährige, 6 auf 111—120 jährige, 5 auf 121 und mehrjährige Bestände beziehen. Dieselben gehören teils der I., teils der II. und III. Bonität an.

Angaben über Durchforstungsergebnisse habe ich ebenfalls 16 erhalten und zwar aus den Revieren Hirsau (Calwer Stadtwald), Herrenalb, Langenbrand, Schwann. Dieselben betreffen Bestände verschiedener Bonitäten, welche im Alter von 26 bis 114 Jahren stehen.

Begreiflicherweise sind diese Mitteilungen in ihren Einzelheiten vielfach von einander abweichend; je nach der Beschaffenheit der Bestände (Schlußgrad, Vorhandensein von Krebstannen u. s. w.) und der Art des Schlags waren die Ergebnisse sowohl im ganzen als in Bezug auf die Beteiligung der einzelnen Sortimente recht verschieden. Immerhin dürften sie ein genügend sicheres Urteil darüber gestatten, welcher Abzug für Nichtnutzholz gemacht werden muß, und welcher Durchschnittspreis für letzteres in Ansatz zu bringen ist.

So schwankt z. B. das Anbruchholz (von schadhaften Stämmen) von 2 bis 20 % des Gesamtergebnisses; die Nutzholzprozente bewegen sich in den 121- und mehrjährigen Beständen zwischen 62 und 84. Man wird in so alten Beständen durchschnittlich das Nutzholz etwa zu 75 % annehmen dürfen, also 25 % an den normalen Ertragstafelansätzen für Scheiter, Prügel, Anbruch, Reisig abzuziehen haben.

Für diesen Brennholzteil der Bestände möchte ich, — unter Berücksichtigung der mitgeteilten thatsächlichen Verkaufserlöse und vorbehaltlich aller im konkreten Falle vorzunehmenden Modifikationen — folgende Skala der erntekostenfreien Preise pro fm vorschlagen:

Digitized by Google

Alter des Bestandes Jahre	Preise in Mk. pro fm für Bonität			
	I	II	III	IV
60	2,5	2,0	1,7	1,5
70	2,5	2,0	2,0	1,7
80	3,0	2,5	2,5	2,0
90	3,0	3,0	2,5	2,5
100	3,5	3,5	3,0	3,0
110	4,0	4,0	4,0	3,5
120	5,0	4,5	4,5	4,0
130	6,0	5,5	5,5	4,5
140	6,5	6,5	6,0	5,0

Eine Begründung dieser Zahlen im einzelnen hätte keinen Zweck; ich möchte nur hervorheben, daß ich, um für die angestrebten Geldertragstafeln sicherlich keine zu hohen Ansätze zu erhalten, gegenüber den mir mitgeteilten wirklichen Ergebnissen überall eher etwas zurückgeblieben bin, als daß ich dieselben gehoben hätte.

Nur um an einigen Beispielen zu zeigen, wie im einzelnen die Rechnung geführt worden ist, lasse ich die Spezialangaben für 2 Fälle hier folgen, nämlich

a) Revier Wildbad, Forst Neuenbürg: Abteilung Wildbader Teich, III. Bonität, 120jährig, Vollkommenheitsgrad 0,6;

b) Revier Oberndorf, Forst Rottweil: Fluorner Wald, Abt. 12, I. Bonität, 125jährig.

(Siehe Uebersicht auf folgender Seite.)

Soll der Abzug für den nicht Nutzholz gebenden Teil der Bestandesmasse durch alle Bonitäten und Bestandesalter 25 % betragen, oder sind verschiedene bezügliche Ansätze erforderlich? Diese Frage bedarf noch der Beantwortung.

Unsere Schlagergebnisse liefern keinerlei Anhalt dafür, daß ein verschiedener Ansatz nach Bonitäten nötig sei, denn, wenn auch, — wie naturgemäß und wie oben schon angedeutet worden ist (Schwankung des Nutzholzanfalles von 62—84 %), — im einzelnen nicht unbedeutende Verschiedenheiten vorkommen, so stehen diese doch mit der Bonität in keinem nachweisbaren Zusammenhang. Zwar ist ein solcher hinsichtlich des Reisholzes, das ja einen wichtigen Teil, ja in jüngeren Beständen zweifellos den bedeutendsten Teil des Nichtnutzholzes darstellt, oben (S. 83) festgestellt worden, aber die übrigen Sortimente, welche dabei mitspielen (Scheitholz, Anbruch 2c.), sind je nach der

Digitized by Google

	Langholz, Klasse					Sägholz, Klasse			Nutzholz auf.	Rindenzuschlg.	Scheiter	Prügel	Anbruch	Reisig	Gesamtmasse
	I	II	III	IV	V	I	II	III							
(a)															
Festmeter ohne Rinde	493	171	135	115	—	94	25	26	1059						
Festmeter mit Rinde										106	37	—	134*	148	1484
% an der Gesamtmasse	33	12	9	8	—	6	2	2	72	7	2	—	9	10	100
Preis für 1 Festmeter, erntekostenfrei, Mk.	19	17	14	11	—	17	14	11			7,3	—	3,0	1,5	
Preis für 100 Fm., Mk.	627	204	126	88	—	102	28	22	1197		14,6	—	27	15	1253,6
Durchschnitt für 1 Fm.									15,15				2,7		12,54
(b)															
Festmeter ohne Rinde	129	82	27	6	—	11	1	—	256						
Festmeter mit Rinde										26	26	6	8	25	347
% an der Gesamtmasse	37	24	8	2	—	3	—	—	74	7	8	2	2	7	100
Preis für 1 Festmeter, erntekostenfrei, Mk.	19	17	14	11	—	19	—	—			8,4	6,1	3,8	1,5	
Preis für 100 Fm., Mk.	703	408	112	22	—	57	—	—	1302		67,2	12,2	7,6	10,5	1399,5
Durchschnitt für 1 Fm.									16,07				5,1		14,0

* hierunter 125 Festmeter Ausschuß-Scheiter und -Prügel.

Digitized by Google

Bestandesbeschaffenheit in so wechselndem Maße beteiligt, daß irgend eine mit dem Standorte in Beziehung stehende Gesetzmäßigkeit nicht zu erkennen ist. Der in der zufälligen Bestandesbeschaffenheit gegebene Einfluß auf das Nutzholzprozent ist der weitaus wichtigste; er läßt sich in keine Regel fassen, und so möchte ich, wie gesagt, einen Unterschied nach Bonitäten nicht machen.

Auch hinsichtlich des Bestandesalters vermag ich eine Regel nicht zu erkennen. Die auf S. 83 mitgeteilte Uebersicht der Reisholzprozente zeigt, wie das bei unserer Holzart nicht anders sein kann, eine Abnahme derselben mit steigendem Alter; in denjenigen Fällen, in welchen das Reisholz für sich allein 25 und mehr Prozente der Gesamtmasse ausmacht, muß natürlich für alles, was nicht Nutzholz ergibt, ein entsprechend größerer als 25prozentiger Abzug gemacht werden. Aber schon vom 70. Jahre an beträgt das Reisholz durch alle Bonitäten durchschnittlich nie mehr als 25 % der Gesamtmasse, und wenn man erwägt, welch' entscheidenden Einfluß immer wieder die Beschaffenheit der Bestände hat; wenn man insbesondere berücksichtigt, daß sehr häufig die Menge des Anbruchholzes mit dem Alter der Bestände wächst, und hierin für das abnehmende Reisigprozent ein Ausgleich gefunden werden muß, so wird es begreiflich erscheinen, wenn ich auch die verschiedenen Alter nur insoweit verschieden behandle, als ich im Bestandesalter 60 durchweg 33 % der Gesamtmasse, im Alter 70 noch 28 % derselben, für alle älteren Bestände aber gleichheitlich 25 % der Gesamtmasse als den nicht Nutzholz liefernden Teil annehme.

Mit der Wertsermittelung des Hauptbestandes bis zu noch jüngeren als 60jährigen Beständen herabzugehen, hätte keinen Sinn, da ja der Abtrieb solch' junger Bestände niemals in Frage kommt. Ja, es würde eigentlich den Zuwachsverhältnissen der Tanne völlig entsprechen, wenn man nur die 80- und mehrjährigen Bestände einbezöge.

In Berücksichtigung der vorstehenden Erörterungen komme ich nun für den normalen Hauptbestand zu folgender Skala der Durchschnittspreise in Mark für 1 fm der Masse:

Alter	Bonität: I	II	III	IV
60	8,0	6,5	5,5	4,0
70	9,3	7,9	7,0	5,3
80	10,6	9,1	8,2	6,7

Digitized by Google

Alter	Bonität: I	II	III	IV
90	11,6	10,1	9,2	7,8
100	12,5	11,0	10,1	8,7
110	13,2	11,8	10,9	9,5
120	13,8	12,5	11,5	10,2
130	14,3	13,0	12,0	10,7
140	14,7	13,4	12,3	11,0

Bezüglich der Durchforstungserträge scheint mir die nachstehende Skala der für 1 fm anzusetzenden Durchschnittspreise in Mark auf Grund meiner Erhebungen als zutreffend:

Alter	Bonität: I	II	III	IV
30	1,5	1,2	—	—
40	3,0	2,4	1,0	—
50	5,0	3,6	2,5	1,0
60	6,5	5,0	4,0	1,5
70	7,0	6,4	5,0	2,5
80	8,0	7,0	6,0	3,5
90	9,0	8,0	6,8	4,5
100	9,5	9,0	7,5	5,5
110	10,0	9,5	8,0	6,0
120	10,0	9,5	8,5	6,5
130	10,0	10,0	9,0	7,0

Unter Benutzung vorstehender Preise erhält man nun folgende Geldertragstafeln für die Tanne:

(Siehe Seite 148.)

Die also gewonnenen Geldertragstafeln gestatten endlich auch noch die Untersuchung der Rentabilität unserer Tannenwirtschaft, bezw. die Beantwortung der Frage, welche Umtriebszeit die vorteilhafteste sei.

Nachdem sämtliche Preise als erntekostenfreie in Rechnung gekommen sind, ist nur noch für die Kulturkosten, sowie für die Ausgaben für Verwaltung, Steuern u. s. w. ein Ansatz zu machen. Da die Bestimmung der besten Umtriebszeit von der Höhe der Verwaltungs- ꝛc. Ausgaben unabhängig ist, sofern letztere alle Umtriebszeiten in gleicher Weise beeinflussen, hat man nur die Kulturkosten zu berücksichtigen. Für diese bringe ich, gleichheitlich für alle Fälle, 25 Mark in Rechnung. Dies entspricht vielleicht nicht ganz der Wirklichkeit, hat aber den Vorzug der Einfachheit. Ich habe dabei nur die natürliche Besamung der Tanne im Auge, nicht die Fälle, in welchen aus

Digitized by Google

Alter, Jahre	Vorertrag (Gesamtmasse)			Hauptbestand (Gesamtmasse)		
	fm	Preis f. 1 fm M.	Wert M.	fm	Preis f. 1 fm M.	Wert M.
I. Bonität.						
30	20	1,5	30	—	—	—
40	45	3,0	135	—	—	—
50	55	5,0	275	—	—	—
60	88	6,5	572	495	8,0	3960
70	110	7,0	770	661	9,3	6147
80	120	8,0	960	836	10,6	8862
90	110	9,0	990	996	11,6	11554
100	70	9,5	665	1124	12,5	14050
110	58	10,0	580	1232	13,2	16262
120	48	10,0	480	1321	13,8	18230
130	25	10,0	250	1383	14,3	19777
140				1458	14,7	21433
II. Bonität.						
30	6	1,2	7	—	—	—
40	30	2,4	72	—	—	—
50	46	3,6	166	—	—	—
60	62	5,0	310	369	6,5	2399
70	78	6,4	499	498	7,9	3934
80	90	7,0	630	640	9,1	5824
90	93	8,0	744	789	10,1	7969
100	83	9,0	747	914	11,0	10054
110	58	9,5	551	1019	11,8	12024
120	51	9,5	485	1100	12,5	13750
130	13	10,0	130	1154	13,0	15002
140				1207	13,4	16174

Alter, Jahre	Vorertrag (Gesamtmasse)			Hauptbestand (Gesamtmasse)		
	fm	Preis f. 1 fm M.	Wert M.	fm	Preis f. 1 fm M.	Wert M.
III. Bonität.						
—	—	—	—	—	—	—
40	15	1,0	15	—	—	—
50	28	2,5	70	—	—	—
60	40	4,0	160	287	5,5	1578
70	58	5,0	290	390	7,0	2730
80	70	6,0	420	498	8,2	4084
90	72	6,8	490	611	9,2	5621
100	76	7,5	570	717	10,1	7242
110	64	8,0	512	803	10,9	8753
120	40	8,5	340	870	11,5	10005
130	22	9,0	198	916	12,0	10992
140				959	12,3	11796
IV. Bonität.						
50	16	1,0	16	—	—	—
60	29	1,5	44	205	4,0	820
70	42	2,5	105	286	5,3	1516
80	59	3,5	207	371	6,7	2486
90	65	4,5	293	460	7,8	3588
100	68	5,5	374	539	8,7	4689
110	45	6,0	270	602	9,5	5719
120	40	6,5	270	649	10,2	6620
130	22	7,0	154	684	10,7	7319
140				719	11,0	7909

Digitized by Google

irgend welchen Gründen künstliche Kultur erfolgen muß. Für eine solche (Saat mit Bodenvorbereitung oder Pflanzung) wäre der Betrag von 25 Mark pro ha längst nicht zureichend. Zur Unterstützung der natürlichen Verjüngung (durch Ausschneiden von Vorwüchsen u. dergl.) wird derselbe wohl genügen. Für örtlich abweichende Verhältnisse mag man die Rechnung mit anderen Beträgen führen.

Wer das Maximum des Waldreinertrags, also (abgesehen von den Verwaltungsausgaben) die Formel

$$R = \frac{Au + Da + Db + . + Dq - c}{u}$$

für die Bemessung des vorteilhaftesten Umtriebs entscheidend sein lassen will, findet, daß dasselbe für die II. und für die III. Bonität mit u = 130 Jahren eintritt. Die betr. Werte sind für

	II. Bonität	III. Bonität
u = 100 Jahre	125,6 m	86,9 m
= 110 „	138,0 „	97,9 „
= 120 „	145,6 „	104,4 „
= 130 „	147,8 „	106,6 „
= 140 „	147,2 „	106,1 „

Also ergibt sich vom Jahre 130 bis 140 für beide Bonitäten ein sehr langsames Sinken, so daß man nach jenem Prinzip sehr wohl noch den 140jährigen Umtrieb als genügend vorteilhaft ansprechen kann. Jedenfalls darf, wer das Prinzip des größten Waldreinertrags auf seine Fahne schreibt, nicht unter u = 130, höchstens auf u = 120 Jahre heruntergehen.

Da im allgemeinen die II. und die III. Bonität die Führung haben, sofern einerseits die I. Bonitäten und andererseits die IV. Bonitäten viel seltener vorkommen, so will ich mich hier auf die Darlegung der Verhältnisse jener beiden mittleren Bonitäten beschränken.

Aus Gründen, deren Erörterung nicht hierher gehört, halte ich bekanntlich die Bemessung der Umtriebszeit nach dem Prinzip des höchsten Waldreinertrags für falsch, dagegen die Bestimmung derselben nach dem Maximum des Bodenreinertrags für richtig. Demgemäß habe ich — wiederum ohne Beachtung der Verwaltungskosten, Steuern ꝛc. — für die II. und III. Bonität die Bodenerwartungswerte (Be) berechnet und zwar unter Anwendung eines Zinsfußes von $2^1/_2$ Prozent, welcher sich mit Rücksicht auf den gesunkenen Geldzinsfuß sicherlich rechtfertigen läßt.

Digitized by Google

Das Ergebnis dieser Rechnung ist folgendes:

u = Jahre	Be in Mark für	
	II. Bonität	III. Bonität
80	1185	761
90	1310	897
100	1317	898
110	1327	886
120	1256	843
130	1159	776

Die Kulmination fällt also in die Jahre 110, bezw. 100. Daß der Waldreinertrag stets später sein Maximum erreichen muß als der Bodenreinertrag, ist bekannt. Aber sehr beachtenswert ist, daß sich das Maximum des Bodenreinertrags für Umtriebszeiten ergibt, welche niemand, der in Tannen wirtschaftet und die Verhältnisse des Holzmarktes kennt, für zu niedrig erachten wird, als daß mit denselben eine allen Forderungen genügende strenge Nachhaltwirtschaft geführt werden könnte. Im Gegenteil. Denn, wer mit unserem Haupt-Tannengebiete, dem Schwarzwalde, vertraut ist, weiß, welche Schwierigkeiten alte, 120- bis 160jährige Tannenbestände sehr häufig der natürlichen Verjüngung bieten, so zwar, daß letztere oft überhaupt nicht mehr möglich ist und durch künstliche Bestandesbegründung ersetzt werden muß. Dagegen sind die 100- bis 120jährigen Tannenbestände im allgemeinen leicht auf natürlichem Wege zu verjüngen; sie tragen häufig, reichlich und guten Samen; regelmäßige, d. h. dem Verjüngungszweck entsprechende Schlagstellungen lassen sich in solchen Beständen, soweit sie halbwegs normal sind, verhältnismäßig leicht bewirken. Dazu kommt, daß — nach übereinstimmendem Urteil aller Wirtschafter im Tannengebiete und ausweislich vieler bezüglicher Erhebungen — die mehr als 120jährigen Bestände keineswegs die auf dem Holzmarkte gesuchteste Waare liefern. Nicht die stärksten Stämme, diejenigen der I. Klasse, finden den flottesten Absatz, sondern diejenigen der II., III., IV. Klasse; ja selbst die Stämme der II. Klasse stehen in dieser Hinsicht vielfach noch hinter denen der III. Klasse zurück, so daß in Bezug auf den Absatz kein Grund vorliegt, die Tanne allgemein mit höherem als 100- bis 110jährigem Umtriebe zu bewirtschaften. Bei guter Bestandespflege, zumal bei einem rechtzeitig eingreifenden intensiven Durchforstungsbetrieb werden bei diesen Umtrieben Dimensionen herausgebildet, welche allen Anforderungen des Holzmarktes vollauf genügen.

Digitized by Google

Wer, um sich für alle Fälle zu sichern, eine vorsichtige Wirtschaft führen will, kann auch noch den 120jährigen Umtrieb wählen, ohne erheblich gegen die Grundsätze einer rationellen Forstfinanzrechnung zu verstoßen; denn der Rückgang im Bodenwert ist für u = 120 noch kein sehr beträchtlicher.*

Es ist hier nicht der Ort, auf die Erörterung dieser Fragen näher einzutreten.

Daß es mich als einen entschiedenen Vertreter der Bodenreinertragstheorie freut, auf Grund meiner Untersuchungen zu Rechnungsergebnissen geführt worden zu sein, an welchen auch die waldfreundlichste Praxis nichts aussetzen kann, ist begreiflich; der Vorwurf, als ob es nicht möglich sei, die Grundsätze der Bodenreinertragslehre im Walde zu verwirklichen, ist jedenfalls der Weißtanne gegenüber völlig unbegründet.

---

* In jedem Falle sollte überall, wo noch bedeutende Vorratsüberschüsse vorhanden sind, die einer 140—160jährigen Umtriebszeit zugehören, — wie das im Schwarzwald in ausgedehntem Maße zutrifft, — schon aus waldbaulichen Gründen alles angestrengt werden, damit diese Ueberschüsse baldmöglich fortgeschafft werden. Voraussetzung ist natürlich, daß erhöhtes Angebot keinen merkbaren Preisrückgang herbeiführt. Innerhalb der dadurch gegebenen Grenzen dürfte aber die Rücksicht auf gleichbleibenden Etat kein Hindernis bieten, einem offenkundigen wirtschaftlichen Uebelstande, wie er in jenen überalten Hölzern vorliegt, so bald und so energisch als möglich abzuhelfen.

Digitized by Google

Erläuterung der lithographierten Tafeln.

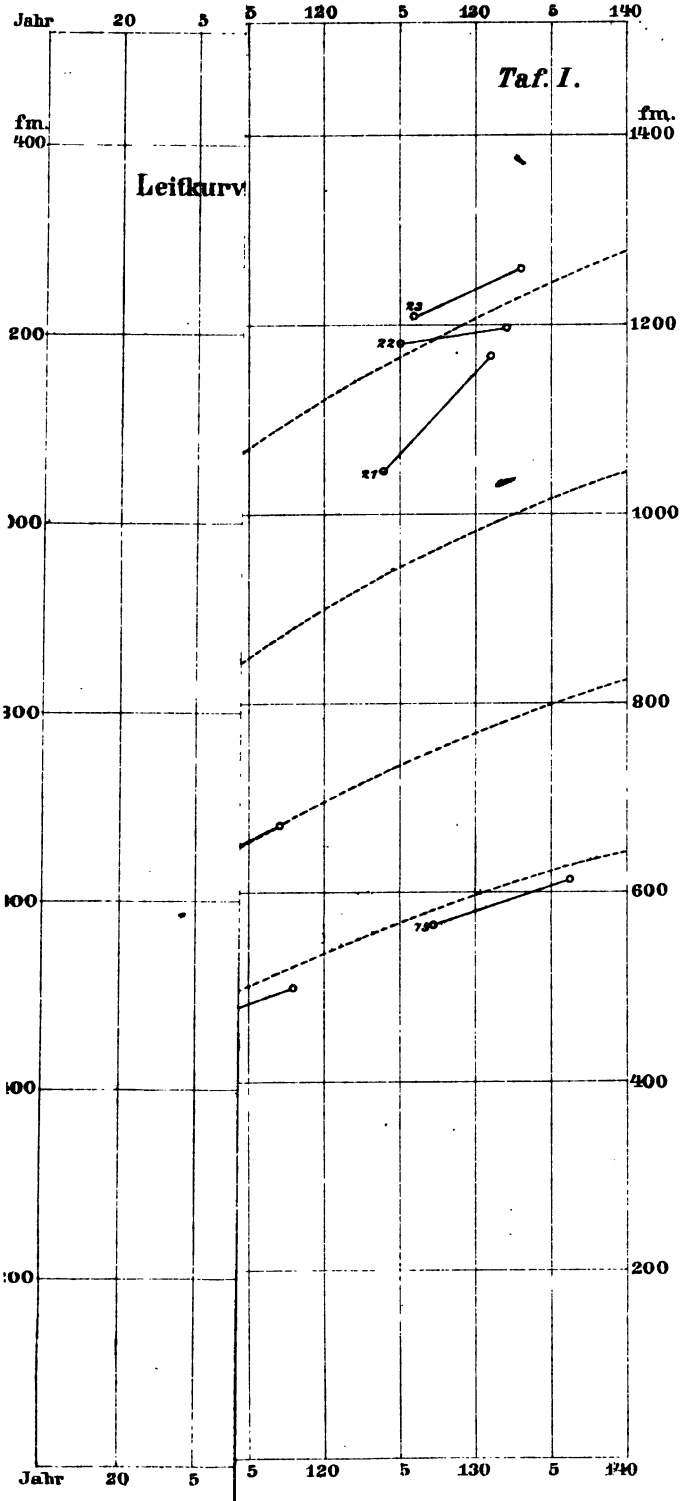
Tafel I: **Leitkurven** A, B, C, D: Dieselben sind gezeichnet in Anlehnung an die Kurvenstücke, welche für 43 Bestände die Derbholzmasse je der 500 stärksten Stämme darstellen.

Tafel II: **Kurven der Derbholzmassen normaler Tannenbestände:** Die stetigen Kurven stellen die Entwickelung des Hauptbestandes dar; die Durchforstungsbeträge an Derbholz (von 10 zu 10 Jahren) sind je als entsprechende Ordinaten aufgetragen; die gebrochenen Linien zeigen die Entwickelung des Bestandes je vom Zeitpunkte *nach* einer vorgenommenen Durchforstung bis zum Zeitpunkte *vor* der nächsten Durchforstung.

Tafel III: **Kurven der Bestandes-Mittelhöhen.**

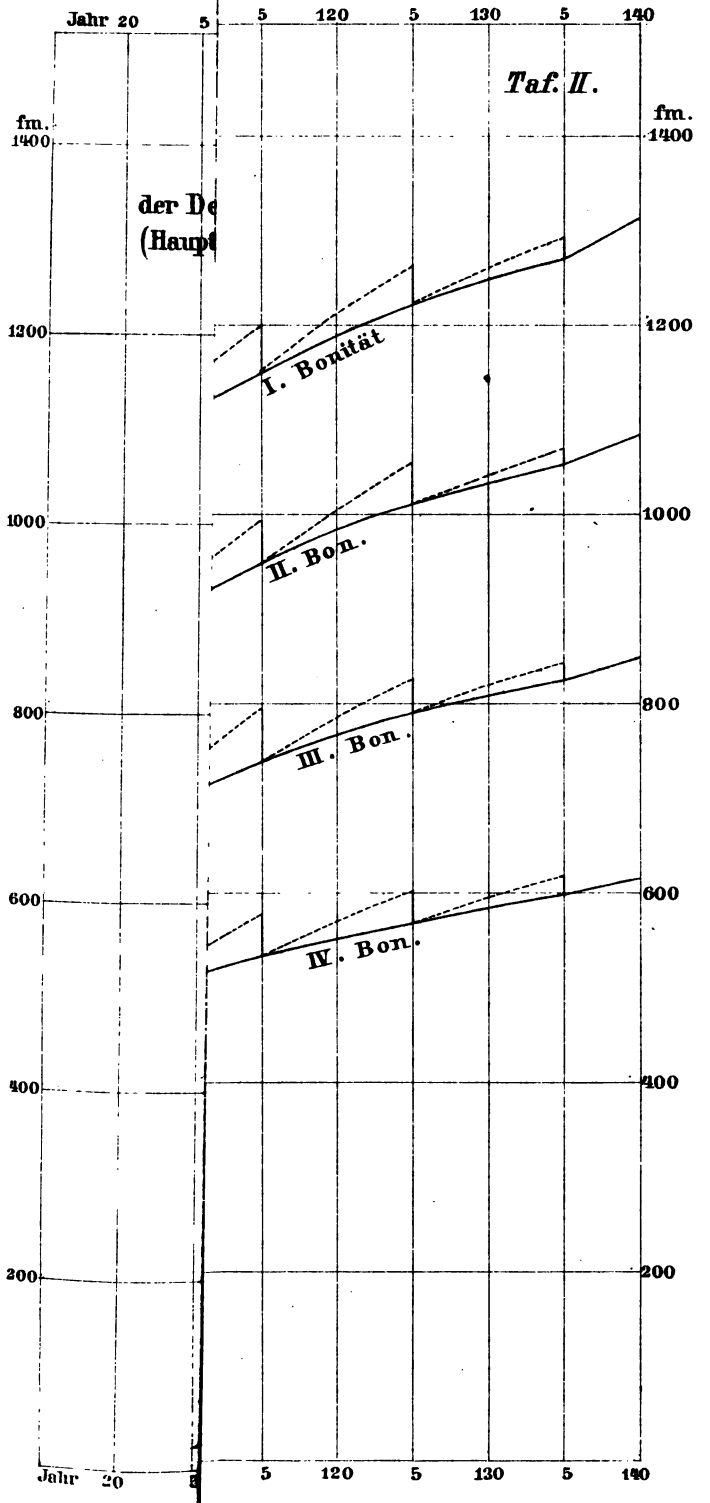
Tafel IV: **Kurven der Gesamtmassen** (Derb- und Reisholz) und zwar
a) nach den württembergischen,
b) nach den badischen Ertragstafeln.
(Die letzteren finden sich in Schubergs: „Die Weißtanne ꝛc.", Seite 88 ff. — Tübingen bei Laupp, 1888.)

Digitized by Google



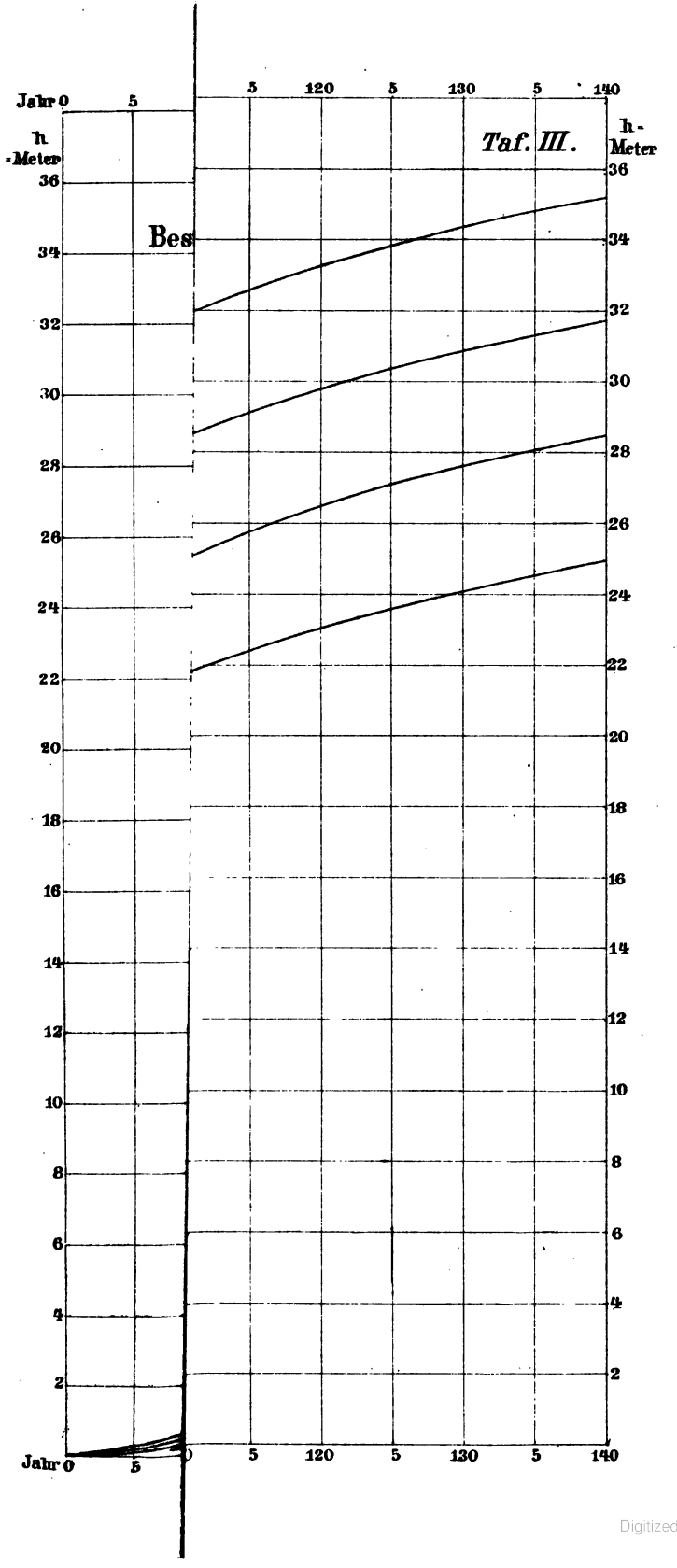
Digitized by Google

Digitized by Google



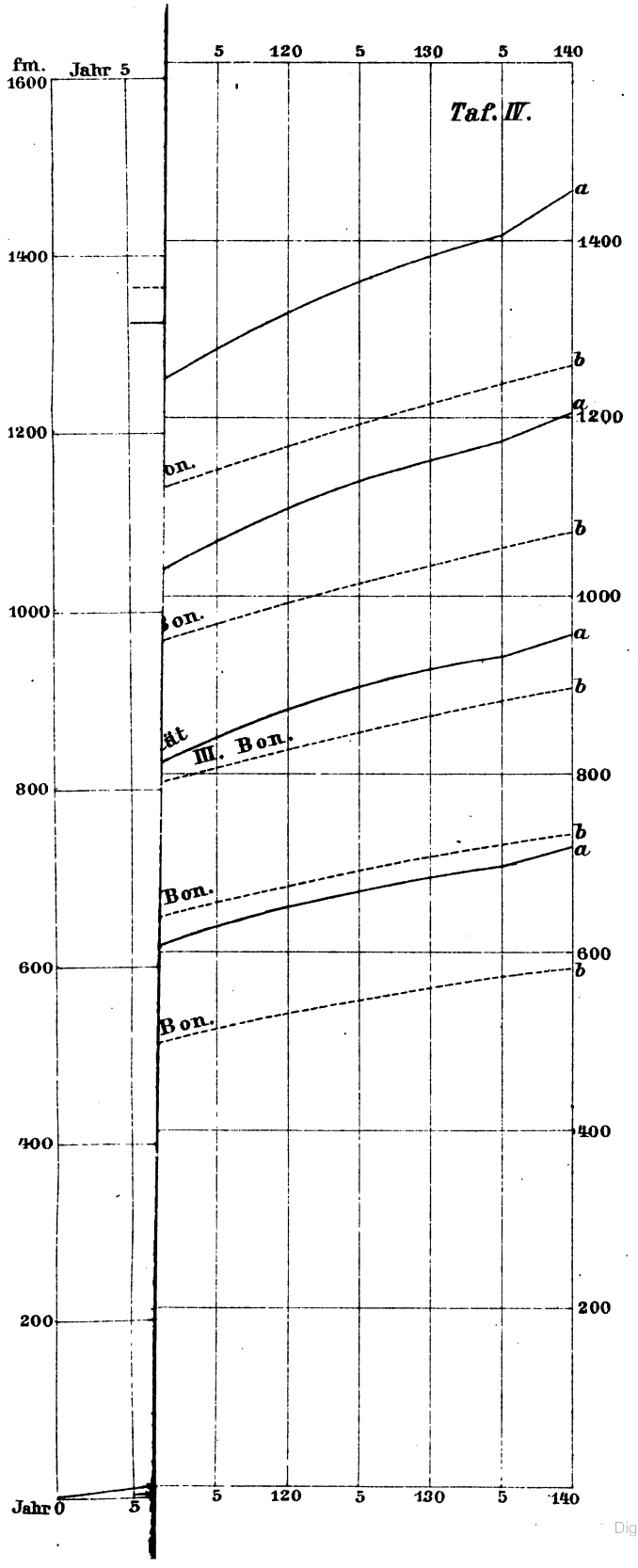
Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

7-414
Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06858 1282

Digitized by Google